

PHILIPS

Documentation Gratuite
6bm8-lab.fr

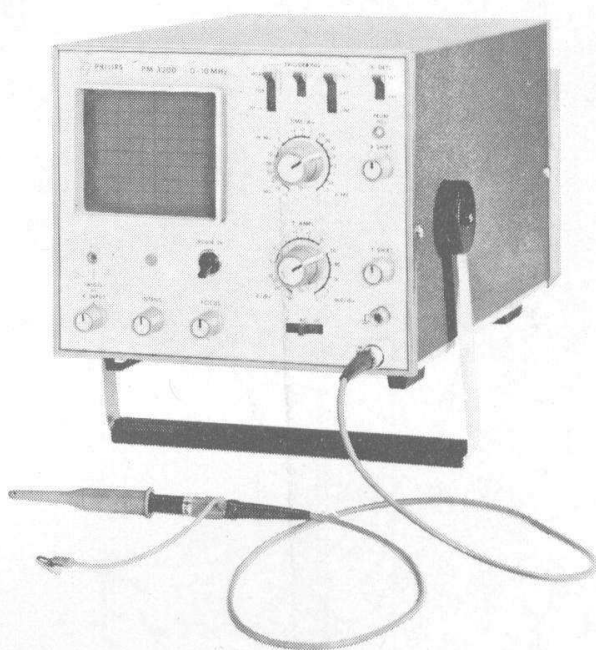


OSCILLOSCOPE PORTATIF PM 3200

9444 032 00 . . 1

9499 440 04432

1/768/1/01



PHILIPS

Notice d'emploi et d'entretien

OSCILLOSCOPE PORTATIF PM 3200

9444 032 00 . . 1

Documentation Gratuite
Bbm&lab.fr

9499 440 04432

1/768/1/01

IMPORTANT

Rechange de pièces détachées (Réparations)

Dans votre correspondance et dans vos réclamations se rapportant à cet appareil, veuillez TOUJOURS indiquer le n° de type et le n° de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques fixée sur la paroi arrière de l'appareil.

Documentation Gratuite
60m8-lab.fr

Lorsque l'appareil doit être retourné à notre Département Service pour réparation importante, il doit être muni d'une étiquette comportant, outre les indications de série et le nom du propriétaire, les renseignements indispensables concernant les défauts constatés; ceci permet une immobilisation plus réduite de l'appareil et diminue considérablement le prix de revient de la réparation. Emballer avec précaution l'appareil si possible dans son emballage d'origine.



CACHET DU SERVICE TECHNIQUE

TABLE DES MATIERES

Documentation Gratuite
6bm8-lab.fr

GENERALITES

I. Introduction	5
II. Caractéristiques techniques	6
III. Accessoires	8

MODE D'EMPLOI

IV. Mise en service	9
V. Commande	13

MANUEL D'ENTRETIEN

VI. Description du schéma	17
VII. Accès aux composants	30
VIII. Organes de réglage et leurs fonctions	32
IX. Contrôle et réglages	33
X. Défaits de fonctionnement	38
XI. Accessoires	39
XII. Liste des pièces	41

Figures

1	Vue avant	5
2	Tension secteur 220 V et 110 V	9
3	Adaptation au réseau 127 V	10
4	Organes de commande	12
5	Réglage sonde atténuatrice	14
6	Schéma synoptique	20
7	Schéma simplifié compensation de dérive	22
8	Fonctionnement conformateur d'impulsions de déclenchement (valeur moyenne)	27
9	Fonctionnement conformateur d'impulsions de déclenchement (valeur de crête)	28
10	Vue bloc 5 avec organes de réglage	42
11	Vue bloc 4 avec organes de réglage	42
12	Vue avec renvoi aux composants	43
13	Adaptateur PM 9051	43
14	Sonde atténuatrice avec câble de mesure	44
15	Mise en service porte-batteries	44
16	Vue porte-batteries	45
17	Ensemble commutateur bloc 2 (TIME/DIV)	52
18	Ensemble commutateur bloc 3 (VOLT/DIV)	53
19	Platine imprimée bloc 4 (alimentation)	56
20	Platine imprimée bloc 5 (amplificateur Y; base de temps)	60
21	Schéma alimentation + circuit tube cathodique	64
22	Schéma atténuateur + amplificateur Y	68
23	Schéma amplificateur de déclenchement + générateur base de temps + commande de rayon + amplificateur X.	73

GENERALITES

I Introduction

L'oscilloscope portatif PM 3200 fonctionne à la tension secteur tout comme par alimentation avec batteries. L'amplificateur Y est muni d'un réseau de compensation de dérive; le générateur de base de temps incorporé fonctionne automatiquement dans une large mesure alors qu'il y a possibilité d'adaptation de blocs externes de déclenchement. Le PM 3200 peut être utilisé comme oscilloscope X-Y dans une domaine de fréquence déterminé.

Exception faite de l'étage d'entrée et du tube à faisceau électronique, l'appareil est complètement transistorisé.

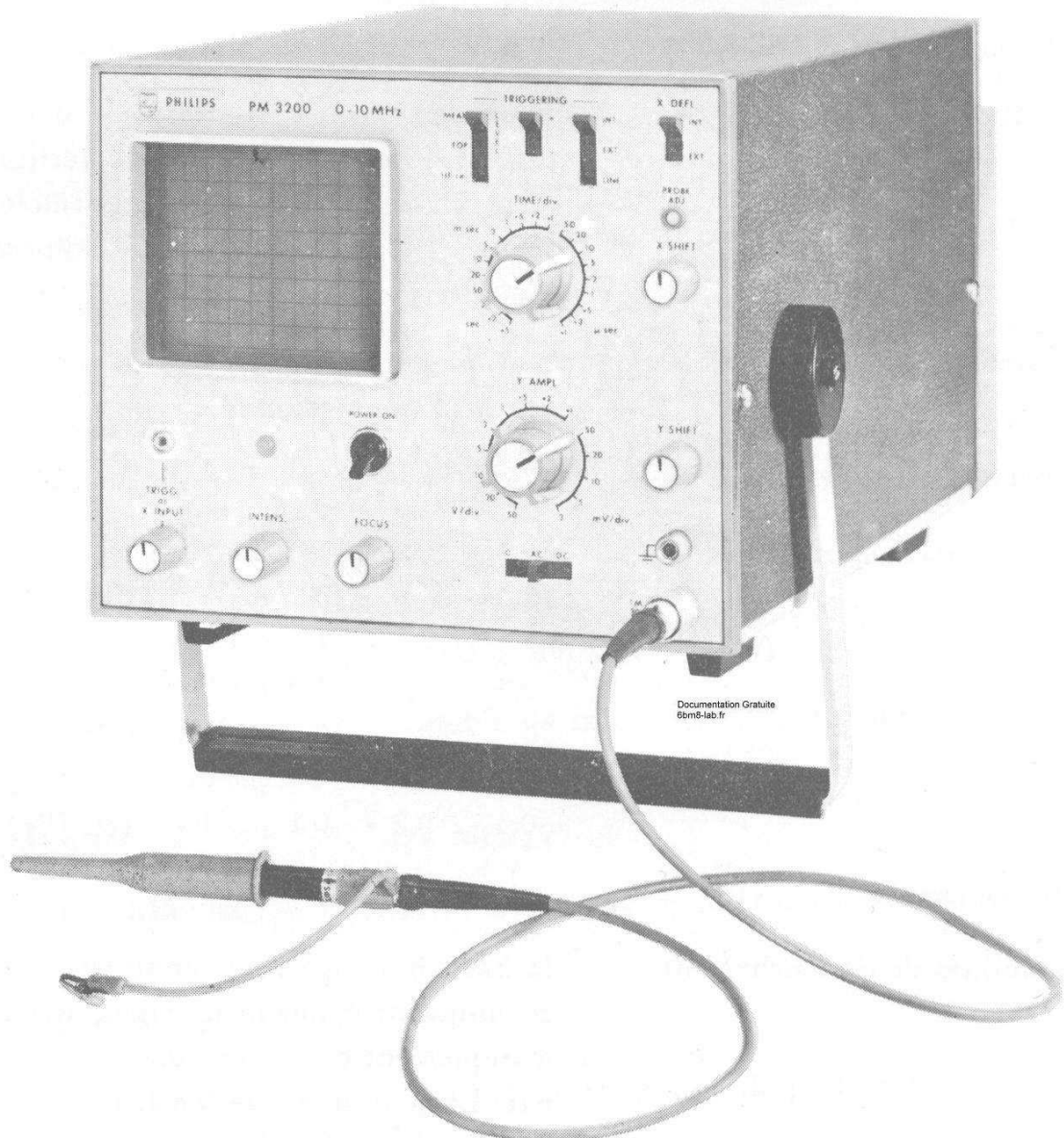


Fig. 1. Vue avant

II Caractéristiques techniques

Amplificateur vertical

Gamme de fréquence

du continu à 10 MHz (-3 dB)
en couplage capacitif 2 Hz à 10 MHz (-3 dB)

Documentation Gratuite
60m8-lab.fr

Temps de montée

35 nsec.

Facteur de déviation

2 mV par division à 50 V par div. en 14 plots
étalonnés (progressions 1, 2, 5)

Précision (totale)

$\pm 5\%$

Impédance d'entrée

1 M Ω //30 pF

Tension d'entrée maximale

400 V (continu + altern. crête)

Déviati on maximale

pour des tensions sinusoïdales d'une fréquence
jusqu'à 1 MHz, la déviation verticale est sans
distorsion pour une amplitude totale équivalant
à 24 divisions; il y a possibilité d'observer toutes
les 8 divisions d'une telle forme d'onde.

Tension pour réglage de la sonde

tension rectangulaire ($1/4$ V superposé à env. 1 V
continu; non étalonné).

Générateur base de temps

Vitesse balayage et précision

0,5	-	0,2	-	0,1	sec/div	($\pm 7\%$)
50	-	20	-	10	ms/div	($\pm 5\%$)
5	-	2	-	1	ms/div	($\pm 5\%$)
0,5	-	0,2	-	0,1	ms/div	($\pm 5\%$)
50	-	20	-	10	μ s/div	($\pm 5\%$)
5	-	2	-	1	μ s/div	($\pm 5\%$)
0,5	-	0,2	-	0,1	μ s/div	($\pm 7\%$)

Déclenchement

Possibilités de déclenchement

la base de temps fonctionne en mode déclenché
et uniquement quand un signal est injecté, auto-
matiquement en relâché quand il n'y a pas de sig-
nal. Le niveau de déclenchement est dérivé du
signal.

Source de déclenchement	sélection par commutateur: INT. (amplificateur vertical) EXT. (source externe) LINE (fréquence de l'alimentation secteur)
Mode opératoire	automatique
Sensibilité de déclenchement	INT. 1 division de 10 Hz à 1 MHz 2 divisions de 1 MHz à 10 MHz EXT. 1 V _{e-e} de 10 Hz à 1 MHz 2 V _{e-e} de 1 MHz à 10 MHz
Niveau de déclenchement	sélection par commutateur: MEAN (déclenchement sur la valeur moyenne d'un signal alternatif) TOP (déclenchement sur la valeur de crête) HF rejet (comme MEAN, mais par l'intermédiaire d'un filtre passe-bas et d'un démodulateur)
Tension maximale pour entrée de déclenchement externe	400 V (continue + alternative de crête)
Impédance de déclenchement externe	0,1 M Ω //25 pF
Commande externe de déclenchement	réglable de façon continue
Amplificateur horizontal	
Gamme de fréquence	10 Hz à 100 kHz (-3 dB)
Facteur de déviation	réglable de façon continue de 300 mV par division jusqu'à 50 V/div
Impédance d'entrée	0,1 M Ω //25 pF
Tension d'entrée maximale	400 V (continue + alternative de crête)
Tube cathodique	
Tube	de 10 cm avec tension de postaccélération de 1,5 kV

Type de tube	D 10 –160 GH (P31) persistance moyenne; vert. GD (P2) ou GM (P7) sur demande
Déviation maximale	verticale, jusqu'à 8 divisions horizontale, jusqu'à 10 divisions
Dimensions d'une division	7,5 × 7,5 mm ²
Alimentation	
Tensions secteur	110-125 V ou 200-250 V (sélecteur) 127 V ± 10% (intervertir les soudures) 40-400 Hz; 20 VA
Source tension continue externe	22-30 V; 0,6 A
Alimentation de batterie	voir „Accessoires”, chapitre XI
Dimensions	hauteur: 17,5 cm
	largeur: 21 cm
	longueur: 33 cm
Poids	5,3 kg

III Accessoires

Fournis avec l'appareil:

- un adaptateur d'entrée BNC à 4 mm, PM 9051
- une notice d'emploi
- une notice d'emploi et d'entretien.

Documentation Gratuite
6bm8-lab.fr

Livrés à part:

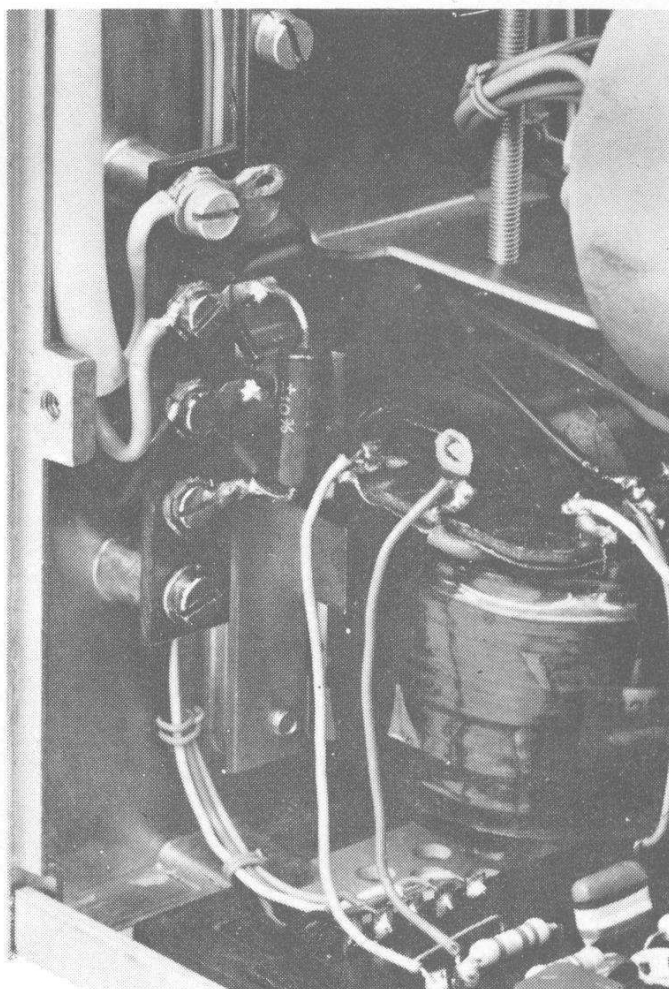
Voir chapitre XI.

MODE D'EMPLOI

IV Mise en service

A. ADAPTATION AU RÉSEAU LOCAL

A la livraison l'appareil est réglé pour une tension secteur de 200 à 250 V_{eff} (220 V_{eff} nominal). Lorsque la tension secteur doit être comprise entre 100 et 125 V_{eff} (110 V_{eff} nominal), commuter le sélecteur de tension secteur, à l'arrière de l'appareil.



Documentation Gratuite
6bm8-lab.fr

Fig. 3. Adaptation au réseau 127 V

Pour les réseaux de 127 V_{eff} il faut placer en outre une résistance en serie dans la conduite bleue (82Ω, 51/2 W, 10%. Numéro de code 4822 112 20078). Voir fig. 3.

Documentation Gratuite
GemS-lab.fr

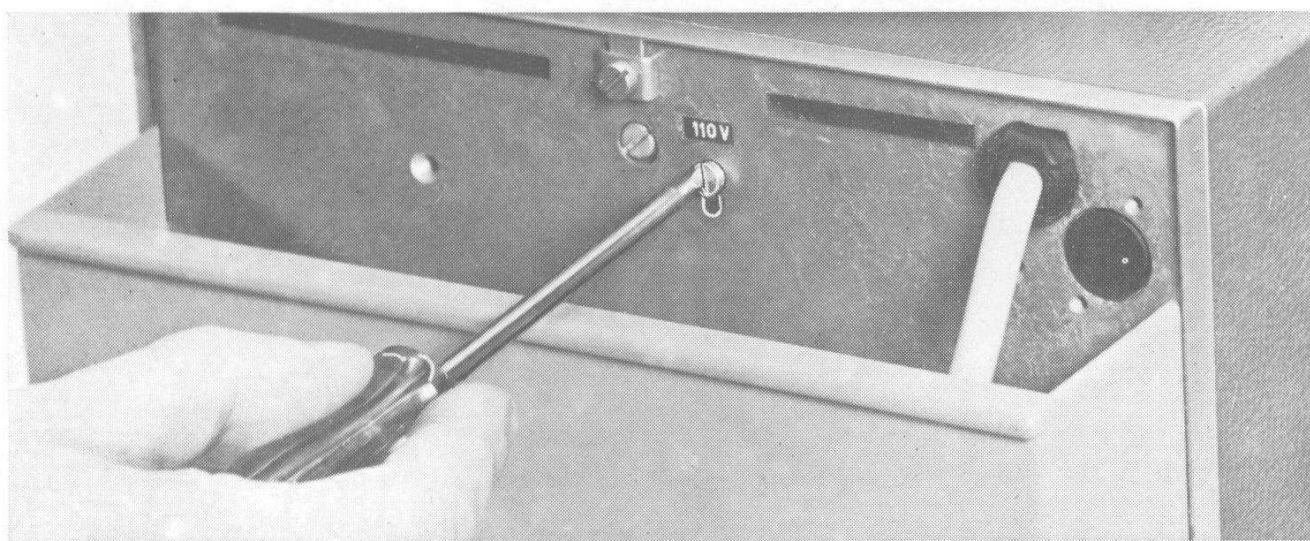
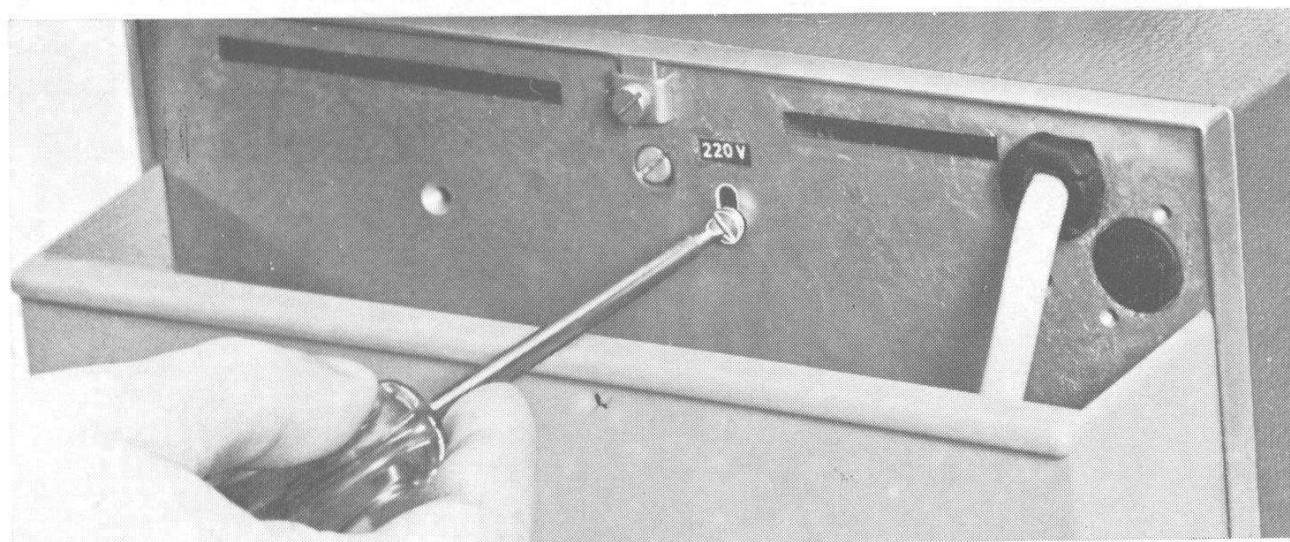


Fig. 2. Tension secteur 220 V et 110 V

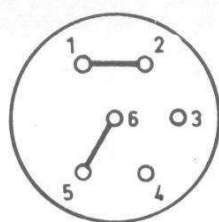
B. UTILISATION AVEC BATTERIES 24 V

Pour l'utilisation avec des batteries 24 V, procéder comme suit:

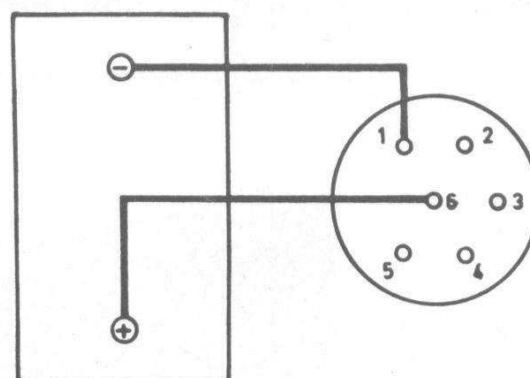
- Retirer la fiche coudée située sur la face arrière de l'oscilloscope.
- Si l'on ne dispose pas d'un bouchon déjà prévu pour le raccordement à une batterie, modifier la fiche coudée (numéro de commande 4822 264 40066) comme indiqué dans le croquis ci-dessous.

En utilisation „Batteries”, l'interrupteur secteur du panneau frontal ne sert plus. L'appareil se trouve mis en service dès le branchement sur la batterie.

L'oscilloscope peut fonctionner avec des tensions continues comprises entre 22 et 30 V, la consommation moyenne est de 0,6 A.



Utilisation SECTEUR



Documentation Gratuite
60m8-lab.fr

Utilisation BATTERIES

C. MISE À LA TERRE

L'appareil doit être raccordi chaque fois que nécessaire à la terre selon les règles locales de sécurités.

Ceci peut s'effectuer

1. par l'intermédiaire de la borne de masse sur la platine frontale.
2. par l'intermédiaire du câble de mesure (fil de masse avec pince crocodile).
3. par la borne à vis près du commutateur de tension secteur.
4. par le câble secteur (3 pôles conducteurs).

Eviter les doubles mises à la terre pouvant être cause de ronflements gênants.

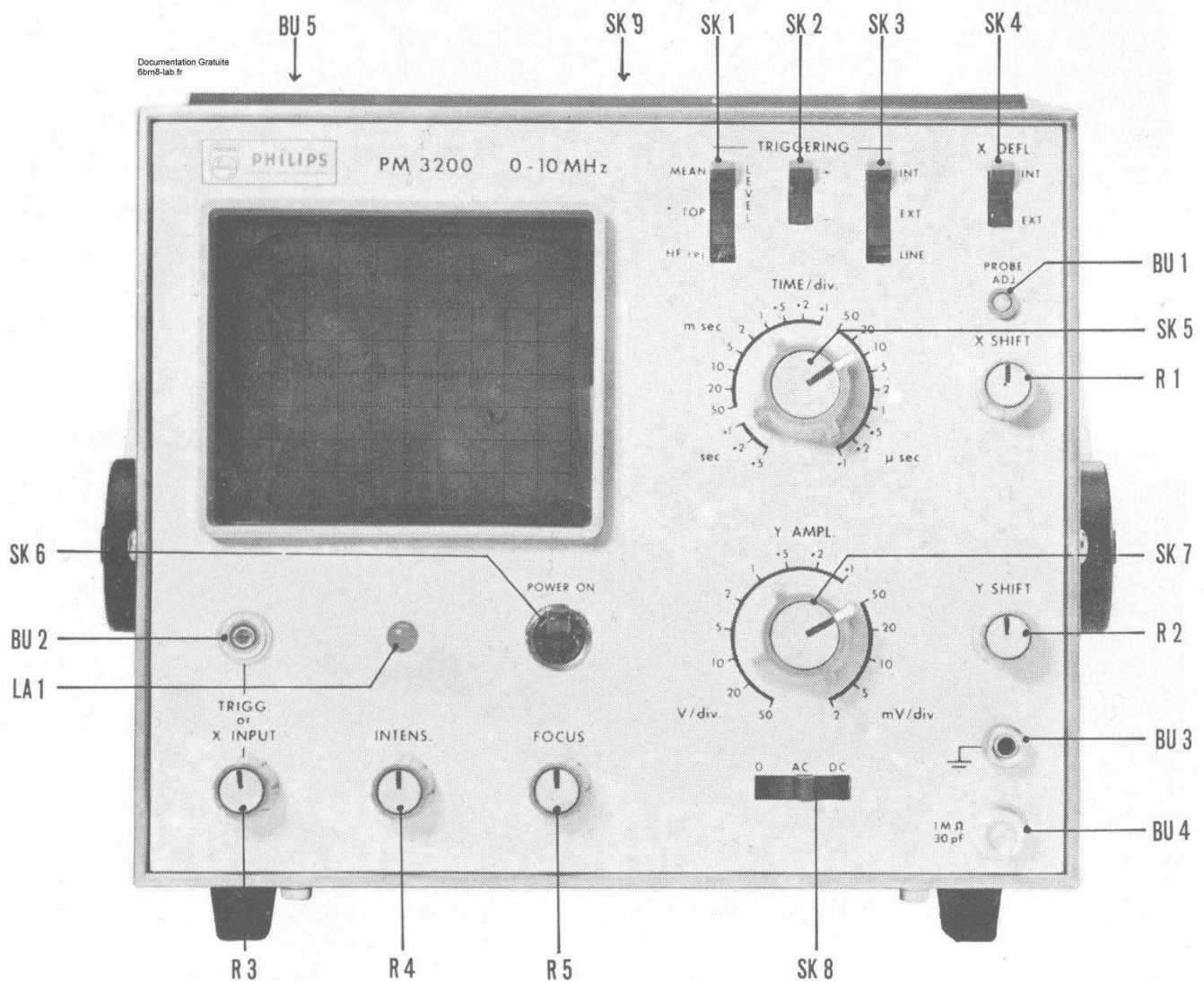


Fig. 4. Organes de commande

V Commande

A. BOUTONS, DOUILLES ET LEURS FONCTIONS

Voir fig. 4 pour l'emplacement des boutons et douilles.

- BU1 Borne de sortie de la tension de réglage.
- BU2 Douille d'entrée pour tension de commande externe de déclenchement ou balayage X.
- BU3 prise de terre.
- BU4 Douille d'entrée pour tension de déflection Y.
- BU5 Douille d'entrée pour alimentation en continu (arrière).
- (BU6) Fiche d'interconnexion lorsque BU5 n'est pas utilisée.
- LA1 Lampe-témoin tension.
- R1 Déviation horizontale.
- R2 Déviation verticale.
- R3 Atténuateur d'entrée pour sensibilité du déclenchement externe ou gain X. Documentation Gratuite
6bm8-lab.fr
- R4 Commande de luminosité.
- R5 Focalisation du faisceau électronique.
- SK1 Sélecteur de niveaux de déclenchement.
- SK2 Sélecteur de polarité de déclenchement.
- SK3 Sélecteur de source de déclenchement.
- SK4 Sélecteur déflection X.
- SK5 Sélecteur vitesses de balayage.
- SK6 Commutateur secteur.
- SK7 Commutateur atténuateur.
- SK8 Couplage capacitif et direct et réglage „ligne zero”.
- SK9 Sélecteur tension secteur.

B. REPRÉSENTATION DES IMAGES

1. Ligne de base de temps

- Placer tous les inverseurs vers le haut.
- Placer R1, R2 et R5 en position médiane.
- Placer R3 et R4 sur la gauche.
- Enclencher avec SK6 (LA1 s'allume). L'appareil est prêt au fonctionnement après 20 sec. environ.
- Tourner lentement R4 vers la droite jusqu'à ce que l'image présente l'intensité lumineux désirée.
- Régler R5 jusqu'à netteté maximale.

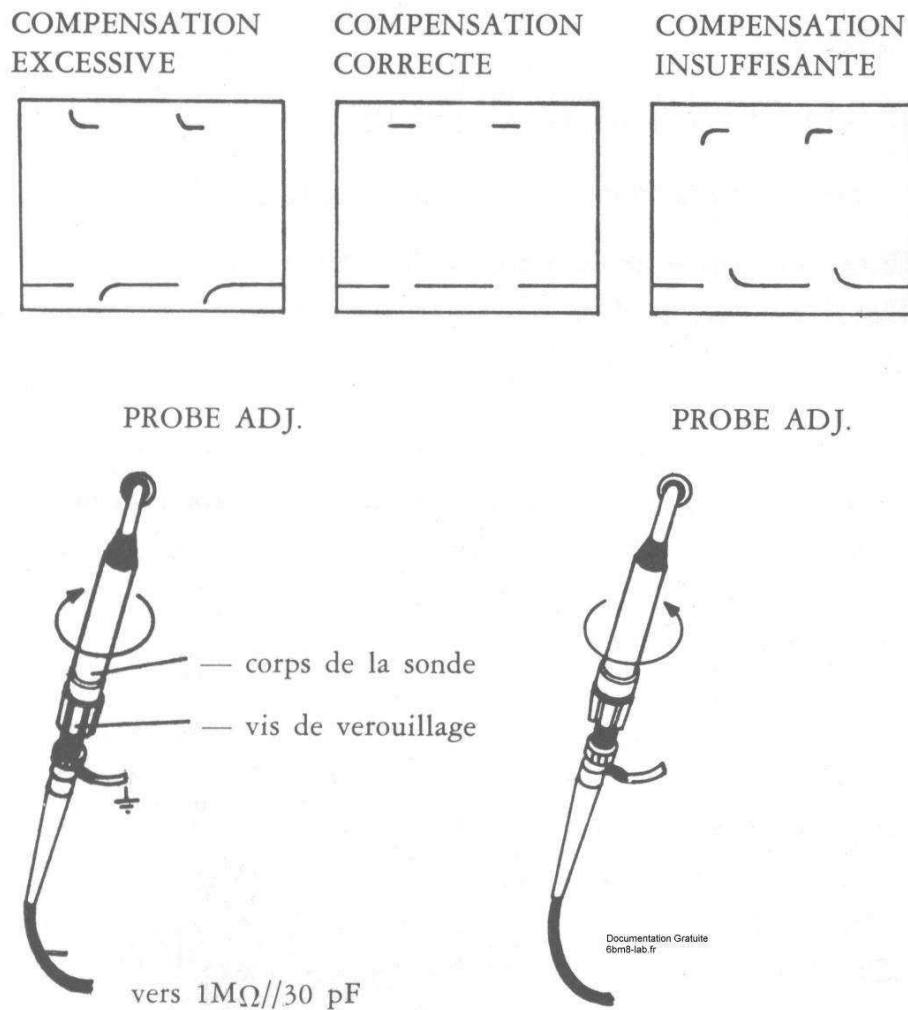


Fig. 5. Réglage sonde atténuatrice

2. Réglage de la sonde atténuatrice PM 9326 ou PM 9327

- Selon B 1), faire apparaître une ligne de base de temps.
- Placer SK3 en position „LINE”, ou en cas d'alimentation par batterie, déclenchement externe selon D.
- Placer SK8 en position „AC”. SK7 en position „10 mV/div”.
- Fixer le câble de mesure à BU4 et placer le point de la sonde atténuatrice sur BU1 (voir fig. 5).
- Choisir à l'aide de SK5, une valeur de base de temps appropriée.
- Dévisser le contre-écrou et tourner le corps de la sonde par rapport au câble de façon à obtenir un réglage correct.
- Fixer le contre-écrou sans changer le réglage (vérifier!).

3. Circuit d'entrée

- Le signal à mesurer qui est raccordé à BU4 est appliqué directement (SK8 en position „DC”) à l'amplificateur Y ou par l'intermédiaire d'un condensateur (SK8 en position „AC”) afin d'empêcher les composants de tension continue de se manifester. Lorsque SK8 est en position „0”, BU4 est déconnecté et l'entrée de l'amplificateur Y est mise à la terre, afin de déterminer le niveau zéro de l'image.

C. DÉCLENCHEMENT (interne)

Lorsque le signal à mesurer est appliqué à BU4 et provoque une déviation suffisamment grande, le déclenchement se produit automatiquement si SK4 est en position „INT”.

- Commencer par mettre SK1...SK4 en position supérieure.
- Choisir à l'aide de SK5 une valeur de base de temps appropriée.
- Choisir à l'aide de SK2 le moment de déclenchement souhaitée, à savoir „+” pour le déclenchement sur un flanc allant en sens positif ou „—” pour le déclenchement sur un flanc allant en sens négatif.
- Si le signal à mesurer est en concordance avec la fréquence secteur, on pourra provoquer le déclenchement avec SK3 en position „LINE” sur la fréquence secteur (par ex. pour la comparaison de déphasage; l'inversion de la fiche provoque un déphasage de 180°).
- Signaux ayant un facteur d'utilisation important, placer alors SK1 en position „TOP”.
- Les composants HF peuvent parfois provoquer une image floue (jitter). Ceux-ci peuvent être éliminés en plaçant SK1 en position „HF rej”.

Nota

Documentation Gratuite
bhm8-lab.fr

En présence de signaux sinusoïdaux d'une fréquence très élevée, la durée de l'amplificateur „unblank” et celle de l'amplificateur de déclenchement ont une certaine influence, de sorte qu'en position „MEAN” de SK1, le début de l'image est déviée vers la crête et en position „TOP” le début est dévié vers le centre de la sinusoïde.

D. DÉCLENCHEMENT (externe)

- Injecter le signal à mesurer à BU4.
- Appliquer le signal de déclenchement à BU2.
- Placer SK3 en position „EXT”.
- Choisir à l'aide de SK1 et SK2 un niveau adéquat et une pente appropriée.
- Choisir pour R3 une position aussi gauche que possible, où le déclenchement agit encore de façon stable.

E. DÉVIATION X-Y

Documentation Gratuite
66m8-lab.fr

- Injecter le signal pour la déviation X à BU2 et le signal pour la déviation Y à BU4.
- Régler à l'aide de R3 et SK7 sur les déviations adéquates.

Nota

Du fait que les amplificateurs X et Y ne sont pas identiques, le déphasage peut apparaître à des fréquences élevées.

MANUEL D'ENTRETIEN

VI Description du schéma

A. ALIMENTATION

1. Redresseur

Le transformateur T401 comporte deux enroulements primaires qui peuvent être connectés avec SK9 en série ou en parallèle pour une tension secteur de 220 ou 110 V nominale (à l'arrière de l'appareil). La tension secondaire d'env. 25 V_{eff} alimente l'appareil via le redresseur GR401, ou, en cas d'utilisation de porte-batteries PM 9391, charge les batteries.

La tension continue provenant soit du redresseur, soit du porte-batteries ou d'une autre source de tension continue, est appliqué à un convertisseur de tension continue par l'intermédiaire d'un circuit de réglage; ce convertisseur livre alors les diverses tensions d'alimentation.

Documentation Gratuite
6bm8-lab.fr

Par l'intermédiaire d'un circuit potentiomètre, une partie de la tension alternative de secondaire est appliquée en tant que signal de déclenchement à l'amplificateur de déclenchement.

2. Circuit de réglage

Le circuit de réglage est muni d'un régulateur série TS402, par lequel la charge est enclenchée dans la conduite de collecteur et la tension de référence (par l'intermédiaire de la diode Zener GR403 et de la diode au silicium GR402) est déviée directement de la tension de sortie.

Afin de limiter la dissipation du régulateur série lors du court-circuit, le courant de base de ce transistor doit être réduit. Ceci s'effectue par l'intermédiaire du circuit comprenant les transistors TS403 et TS404 lorsque TS401 sera conducteur. Le fait que TS401 soit conducteur se réalise à un courant de sortie d'env. 900 mA du fait que la chute de tension sur R406 dépasse une certaine valeur. Afin de compenser les variations de température, la résistance NTC R407 est connectée en parallèle avec R406.

Afin de mettre le circuit en marche lors de l'enclenchement, les transistors TS402 et TS403 doivent être ouverts. Ceci se fait par une chute de tension se produit sur R412 à la suite de la charge du condensateur C402. Si l'on tentait d'enclencher l'appareil en réglant lentement la tension

d'alimentation avant le circuit de réglage, vers le haut, ce courant de charge ne serait pas suffisant, et ne permettrait pas au circuit à se mettre en marche. S'il y avait court-circuit, il faudra déclencher le circuit pendant env. 1 minute, ceci pour décharger suffisamment C402, ce qui permettra de remettre le circuit de réglage en marche.

3. Convertisseur de tension continue

Documentation Gratuite
ComLab.fr

Le convertisseur de tension continue peut être comparé à un redresseur en pont fonctionnant en sens inverse.

La tension entre les collecteurs de TS409, TS407 et TS408, TS406 est sinusoïdale. La fréquence (env. 16 kHz) est déterminée par l'autoinduction et la capacité de l'enroulement de la bobine de l'oscillateur L407 et du condensateur C405.

La tension sur l'enroulement 3-4 ou 5-6 détermine les transistors du montage en pont qui doivent être ouverts, c-à-d en même temps TS408 et TS407 ou TS406 et TS409. Cette ouverture mène à la saturation des transistors. Par la présence de L401 des tensions sinusoïdales sont cependant présentes sur L407. On obtient ainsi, que la dissipation dans les transistors TS406...TS409 reste très basse et que le rendement de conversion reste donc très haut sans qu'il y ait pour autant des tensions rectangulaires sur la bobine de l'oscillateur L407. Ceci est favorable par rapport aux dérangements provoqués par le transformateur.

La tension alternative produite dans l'enroulement secondaire est recueillie par diverses prises, redressée et aplanie; la tension de -1500 V naît par l'intermédiaire d'un doubleur de tension.

Un enroulement séparé alimente le filament du tube à faisceau électronique.

B. DEVIATION Y

1. Introduction (voir schéma synoptique, fig. 6)

Le réglage par plots du coefficient de déviation verticale s'effectue aussi bien par un atténuateur d'entrée que par le réglage du facteur d'amplification de l'amplificateur Y. De cette façon que l'atténuateur d'entrée est de conception simple et il peut facilement être réglé pour une bonne reproduction des signaux carrés. Le réglage du gain de l'amplificateur s'effectue à un niveau ohmique très faible, faisant en sorte que la compensation de fréquence ne soit pas nécessaire. Ainsi, le ronflement de l'amplificateur Y est atténué pour les positions moins sensibles. Si l'atténuation avait lieu tout à fait à l'avant de l'amplificateur Y,

le ronflement de l'amplificateur prendrait une valeur défavorable dans toutes les positions de SK7.

2. Le circuit d'entrée

Le signal à mesurer qui entre sur BU4 ($1\text{ M}\Omega//30\text{ pF}$) est appliqué directement par SK8 (continu) ou par un condensateur d'arrêt (alternatif) à l'atténuateur d'entrée SK7. En commutant du continu à l'alternatif, le condensateur d'arrêt est déchargé. En position „0”, le signal est déconnecté et l'entrée des circuits suivants, mise à la terre. Après avoir passé le commutateur SK8, le signal arrive sur l'atténuateur d'entrée, qui atténue comme indiqué sur le tableau ci-dessous:

<i>Position SK7</i>	<i>Affichage sur plaquette</i>	<i>Atténuation</i>
1, 2, 3	50, 20, 10 V/div	1000x
4, 5, 6	5, 2, 1 V/div	100x
7, 8, 9	0,5 0,2 0,1 V/div	10x
10, 11, 12, 13, 14	50, 20, 10, 5, 2 mV/div	1x

3. L'amplificateur Y

L'étage d'entrée est formé de l'amplificateur cathodyne B26 qui transmet le signal à l'étage suivant par l'intermédiaire du transistor à collecteur commun TS26. Deux diodes empêchent la surcharge du circuit de base de TS26. L'étage suivant se compose des transistors de contre réaction série TS27 et TS29 à partir desquels le courant de sortie est appliqué aux transistors de contre réaction parallèle TS31. L'amplification totale de cet étage est produite avant tout par le rapport de la résistance de contre réaction parallèle à la résistance de contre réaction série qui est commutable. En position 14 de SK7, la résistance de réaction en série est la plus petite. Dans cette position R63 doit être réglée. L'amplification totale jusqu'à TS31, s'élève dans les diverses positions à:

<i>Position SK7</i>	<i>Affichage sur plaquette</i>	<i>Amplification</i>
10	50 mV/div	2x
11	20 mV/div	5x
12	10 mV/div	10x
13	5 mV/div	20x
14	2 mV/div	50x

rence entre l'entrée I et l'entrée II est amplifiée de $-A \times$, ce qui donne:
 $U_o = -A (U_i + U_d) - U_r$.

Ce qui donne ultérieurement: $U_o = -A \left(U_i + \frac{U_d}{1 + \frac{1}{2}B} \right)$

L'influence qu'exerce la tension de dérive U_d , est donc diminuée d'un $\frac{1}{2}B$ fois. Dans cet appareil B est ≈ 50 , la tension de dérive en est donc 25x diminuée.

On règle la balance de tension continue à l'aide de R77; R81 sert au réglage de la compensation du courant de grille.

5. Amplificateur de sortie

Le signal atteint maintenant l'étage final, monté en symétrique, sur la base de TS41. On pourra régler le gain par variation du circuit de réaction en série à l'aide de R113. La partie dépendante de la fréquence R110-C62, corrige le facteur d'amplification aux fréquences élevées.

La tension de décadage Y, provenant du potentiomètre R2 est appliquée à TS38.

Le dernier étage se compose de deux sections „single ended push-pull”: TS34, 36, 37, 39 et TS42, 43, 44, 46 avec circuit de contre réaction parallèle via R103, R108 ou R123, R122.

Un signal destiné au déclenchement interne du générateur de base de temps est recueilli par l'intermédiaire du diviseur de tension R128, R129 et du transistor à collecteur commun TS47.

C. DÉVIATION X

Documentation Gratuite
60m8-lab.fr

1. Introduction

La déviation X s'effectue pour la position „X-DEFL” de SK4, à partir d'un signal appliqué sur la douille d'entrée BU2 (avec préamplificateur) ou à partir d'une tension en dents de scie provenant de la base de temps. SK4 sur „INT”.

Dans le dernier cas, le générateur de tension en dents de scie peut être commandé par une tension dérivée du signal Y, pour la position (INT) du sélecteur SK3, d'un signal externe appliqué sur BU2, SK3 en position (EXT) ou par la tension secteur SK3 en position (LINE).

La position de SK2 détermine si le déclenchement a lieu lors d'un signal en sens positif ou négatif („+” ou „—”).

Un circuit „level” permet de déterminer le déclenchement à un niveau

qui correspond à peu près à la valeur moyenne (MEAN) ou à la valeur de crête (TOP) du signal de déclenchement ou par exemple l'enveloppe d'un signal HF modulé en signal BF (HF reject). La sélection se fait par le commutateur SK1. Le signal de déclenchement commande un multivibrateur bistable, le conformateur d'impulsion, qui livre un signal à montée constante et à une amplitude constante au multivibrateur „de suppression du balayage” (SB). Le multivibrateur (SB) reçoit aussi les signaux du circuit automatique et du circuit „hold-off”.

Si la somme de ces signaux est suffisamment négative, le multivibrateur (SB) sera mis en marche, ce qui permettra au générateur en dents de scie de provoquer un coup. La vitesse de la tension de sortie du générateur en dents de scie (tension augmentant linéairement avec le temps) est réglée selon la position de SK5 (Time/div). A une valeur déterminée de la tension de sortie, le multivibrateur en dents de scie est remis à zéro, faisant retourner la tension à son niveau de repos. Lors de la période nécessaire à la remise à zéro, le multivibrateur de commande en dents de scie est bloqué dans la position de repos par le circuit „hold off”. Cette période s'étant écoulée, le multivibrateur est re„mis” par l'impulsion de déclenchement suivante, permettant ainsi au générateur en dents de scie de battre à nouveau. *Le circuit est déclenché.* Si après la $\frac{1}{2}$ sec. il n'y avait pas d'impulsion de déclenchement, le circuit automatique se met en marche. Celui-ci modifie le niveau du multivibrateur de façon que ce dernier après avoir été „mis” en marche, bascule. Le résultat en est le coup en dent de scie à la fin duquel le multivibrateur est re„mis” à zéro, etc.... Ce processus se répète jusqu'à ce que le circuit automatique maintienne le niveau susmentionné. *Le circuit fonctionne alors librement.* Dans une partie du circuit automatique, une tension rectangulaire est présente lors des impulsions de déclenchement; cette tension est aussi utilisée en tant que source de signal pour le réglage de la sonde. Le déclenchement se fait alors par l'entrée de déclenchement externe (EXT) ou par la fréquence secteur (LINE). Le tube cathodique ne doit être illuminé que lors du flanc avant de la tension en dents de scie. La commande nécessaire à cet effet peut donc venir sans plus du multivibrateur de commande en dents de scie. La tension de commande est appliquée via l'amplificateur „unblanking” au cylindre Wehnelt du tube cathodique.

2. Générateur de tension en dents de scie

Documentation Gratuite
60m9-lab.fr

Une tension linéaire augmentant, naît du fait de la charge d'un condensateur par l'intermédiaire d'une source de courant constante, remplacé

dans cet appareil par l'un des condensateurs commutable à l'aide de SK5 (TIME/div) C231, C232, C234, C235 et/ou C236, C237 et une source de courant constante TS218. La vitesse de croissance de la tension, qui détermine également la durée de la course, est inversement proportionnelle à la capacité du condensateur enclenché et proportionnelle au courant passant par TS218. Celui-ci est fixé par la tension à la base de TS218, dont la valeur est réglable au moyen des potentiomètres de réglage (positions de réglage soulignées dans le tableau ci-dessous). Le courant est aussi déterminé par la valeur des résistances de l'émetteur de TS218, à savoir R274...R283 qui sont aussi commutées à l'aide du commutateur SK5 (TIME/div). La vitesse de base de temps ainsi réglée sont visibles dans le tableau ci-dessous.

Résistance	Capacité	C 229	C 231	C 232	C234//C235
(R280 + R282)		0,5 s/div.	5 ms/div.		
(R280 + R282)//(R283 + R274)		0,2 s/div.	2 ms/div.		
(R280 + R282)//(R283 + R276)		0,1 s/div.	1 ms/div.		
(R280 + R282)//(R283 + R277)		50 ms/div.	0,5 ms/div. R 268	50 µs/div.	5 µs/div. 0,5 µs/div.
(R280 + R282)//(R283 + R278)		20 ms/div.	0,2 ms/div.	20 µs/div.	2 µs/div. 0,2 µs/div. C237
(R280 + R282)//(R283 + R279)		10 ms/div. R271			
(R280 + R282)//(R283 + R281)			0,1 ms/div.	10 µs/div.	1 µs/div.
(R280 + R282)//R283					0,1 µs/div.

(Capacité enclenchés de façon continue C236//C237)

Après avoir atteint une tension déterminée, les condensateurs sont déchargés par le transistor TS213 qui de ce fait amène le multivibrateur de commande en dents de scie TS211, TS212 à devenir conducteur.

Les dents de scie commencent lorsque le multivibrateur de commande arrive dans la position où TS211 est bloqué et TS212 est conducteur (TS213 est maintenant bloqué). Cette position sera désormais appelée position „1”. L'autre position où TS211 est conducteur et TS212 bloqué et TS213 est conducteur, est appelée „0”.

La tension en dents de scie est prélevée par un circuit en cascade de transistors à collecteur commun TS219 et TS221. Cette tension est appliquée aussi bien au circuit l'„Hold off” qu'à l'amplificateur X via R294

et R296, R297. Ce dernier est réglable afin de déterminer la longueur de la base de temps sur l'écran. Le multivibrateur de commande dont le niveau d'entrée peut être réglé à l'aide de R295, peut être commandé par:

- a. les impulsions de déclenchement provenant du conformateur d'impulsions TS206, TS207 par l'intermédiaire du circuit différentiateur C221, R249, GR206;
- b. les signaux „hold off”;
- c. un niveau de tension continue provenant du circuit automatique.

Documentation Gratuite
60m8-lab.fr

Un signal „hold off” met le multivibrateur de commande en position „0”. Lorsque ce signal est passé, la position „0” se maintient jusqu'à l'arrivée de l'impulsion de déclenchement suivante, à moins que le signal automatique ne soit présent; dans lequel cas, après le passage du signal „hold off”, la position „1” est obtenue.

3. Circuit „hold off”

Du fait du fonctionnement de la diode GR208, le condensateur C239 (et éventuellement le condensateur connecté parallèle C228, ou C232, ou encore C233, C234, C235) ne peut pas suivre le retour de la tension en dents de scie.

La tension du condensateur retombera alors avec un temps RC suffisamment long pour que la tension en dents de scie puisse atteindre son niveau zéro et pour que des phénomènes éventuels de commutation deviennent invisibles.

Nota

Lorsqu'on n'utilise pas le générateur de tension en dents de scie, c'est à dire lorsque le commutateur de déviation X SK4 est en position 2 (EXT), une tension positive est appliquée par R239, permettant de maintenir la position „0”.

4. Circuit automatique

Les transistors TS214 et TS216 forment un multivibrateur monostable qui répond à des flancs allant en sens négatif du signal de collecteur de TS206, celui-ci étant différentié par C222 et R261. Il se crée alors une tension rectangulaire qui est redressée par le transistor à collecteur commun TS217 et le condensateur C226. La tension de sortie est appliquée par R257 au multivibrateur (SB).

S'il n'y a pas d'impulsions de déclenchement, la tension sur le condensateur diminuera faisant en sorte que le générateur de tension en dents de scie fonctionnera librement après env. $\frac{1}{2}$ seconde.

Cela se passe également si la distance entre les impulsions de déclenchement est supérieure à $\frac{1}{2}$ sec.

Une partie de la tension de collecteur de TS214 est disponible sur BU1 et sert au réglage de la sonde de mesure.

5. L'amplificateur de déclenchement et le conformateur d'impulsion

Le multivibrateur (SB) et le circuit automatique sont commandés par un circuit différentiateur par un déclencheur de Schmitt TS206, TS207, qui est utilisé en tant que conformateur d'impulsions. Fig. 8, montre comment ce déclencheur de Schmitt bascule lorsqu'un signal d'entrée lui est appliqué (pente de déclenchement - SK2 en position „—”).

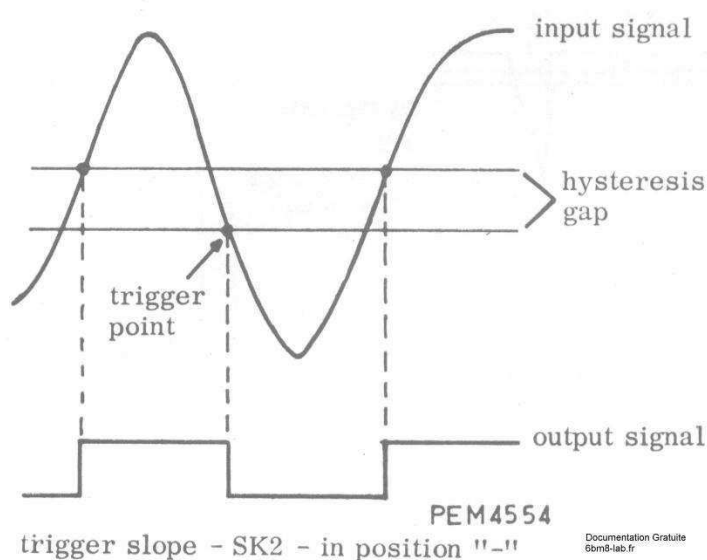


Fig. 8. Fonctionnement conformateur d'impulsions de déclenchement (valeur moyenne)

Il ressort de cette figure que le signal d'entrée doit franchir les deux limites de l'hystérésis pour que le déclenchement ait lieu. Le rapport entre le niveau du signal et l'emplacement de l'hystérésis dépend de la position de SK1:

a. MEAN

dans cette position, le niveau moyen de la composante de tension alternative du signal se situe dans les environs de l'écart d'hystérésis. Dans cet état de SK1, TS203 et TS204 fonctionnent comme transistors à collecteur commun.

b. „TOP”

le rétablissement du niveau du signal couplé alternatif présenté a lieu dans cette position, ce qui provoque le déclenchement comme indique fig. 9; à gauche pour les signaux en sens négatif, à droite pour les signaux en sens positif (pente négative de déclenchement).

Si le signal présenté est grand par rapport à l'hystérésis, la base de temps sera déclenchée dans cette position de SK1 près des crêtes (positives comme négatives) du signal de déclenchement. Le rétablissement du niveau s'effectue par C208 et TS204 qui fonctionne maintenant comme diode.

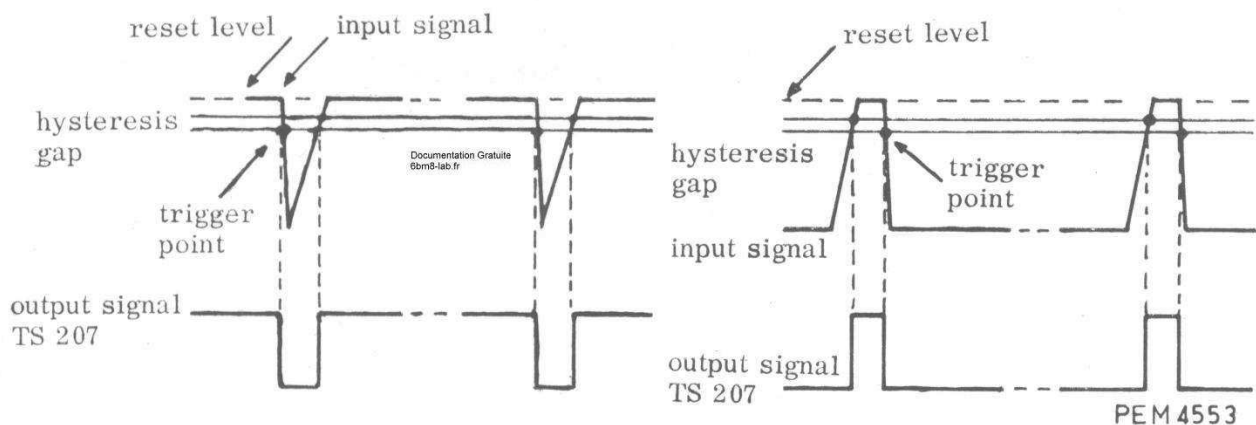


Fig. 9. Fonctionnement conformateur d'impulsions de déclenchement (valeur de crête)

c. „H.F. reject”

dans cette position, le signal de déclenchement est détecté par un circuit détecteur se composant d'une diode GR200, d'un condensateur C207 et d'une résistance R216, avant qu'il soit appliqué à un conformateur d'impulsions par les transistors TS203 et TS204 connectés en collecteur commun. On pourra ainsi éliminer l'onde porteuse d'un signal modulé en amplitude. La constante de temps de détection est adaptée à l'utilisation de l'oscilloscope pour le réglage de la „ligne à retard PAL” d'un récepteur de télévision en couleur fonctionnant selon le système PAL.

Un des trois signaux de déclenchement présent aux points 3, 4 et 5 de SK3 (INT, EXT, LINE) et provenant respectivement de l'amplificateur Y, de l'amplificateur de déclenchement externe et du secteur, est transmis à la base du transistor TS202. Celui-ci a dans les conduites d'émetteur et de collecteur les mêmes va-

leurs de résistance, de sorte que le signal au collecteur est aussi grand mais cependant en contre-phase avec le signal à l'émetteur. La diode Zener GR202 ramène le niveau de tension continue du signal de collecteur à peu près à celui du signal émetteur. Un des deux signaux est transmis („+” ou „—”) grâce au commutateur SK2.

Documentation Gratuite
6bm9-lab.fr

6. Amplificateur pour déclenchement externe ou entrée X

Un signal sur BU2, destiné au déclenchement ou à la déviation horizontale, est appliqué à un transistor à collecteur commun TS201 par l'intermédiaire d'un atténuateur progressif. Afin de réduire l'influence de capacités parasites dans l'atténuateur progressif, le boîtier du potentiomètre est relié à la sortie du transistor à collecteur commun par l'intermédiaire de C203.

7. Amplificateur de sortie X

L'amplificateur est connecté comme un amplificateur en cascode sous forme de balance et se compose des transistors TS222 à TS226. On a ajouté le transistor à collecteur commun TS227 parce que lors de l'impulsion aller de la base de temps, le courant nécessaire à la charge de la capacité entre les plaques de déviation X n'est pas suffisant par R312 mais bien par le collecteur TS222. La commande de TS223 a lieu par SK4 et R299 à laquelle on applique un signal de décadrage réglable avec R1. La commande de TS224, TS226 se fait par R302 à partir du collecteur de TS222; on peut à cet effet régler R308 au niveau correct de la tension continue du collecteur de TS226 (au moins 20 V positif par rapport à la terre).

D. TUBE CATHODIQUE

1. Circuit tube cathodique

Les potentiomètres R4 et R5 agissent respectivement comme organes de réglage pour la luminosité et la focalisation. A l'aide de R332 on règle sur la luminosité maximale; R329 règle l'astigmatisme minimum.

2. Circuit de commande de la luminosité

Lors de l'impulsion aller de la base de temps, le cylindre Wehnelt doit recevoir une impulsion de tension positive. Cette impulsion est recueillie du multivibrateur (SB) et injectée par l'amplificateur push-pull à un bout avec les transistors TS208 et TS209. Le signal atteint le cylindre de Wehnelt via C215 où R334 et GR326 travaillent en combinaison pour le rétablissement du niveau.

VII Accès aux composants

A. RETRAIT DE LA POIGNÉE

La poignée est fixée au couvercle à l'aide de deux vis.

- Retirer les 4 vis attachant le couvercle au châssis.
- Les écrous fixant les 2 vis de la poignée sont à présent accessibles.

B. DÉMONTAGE DES BOUTONS

- Les deux boutons-commutateurs sont fixés à l'axe par une vis de serrage.
- Retirer les capuchons, tourner l'écrou et lâcher. Le bouton peut à présent être retiré de l'axe.
- Les boutons de réglage sont fixés à l'aide d'un ressort de serrage sur les axes (plastique). Ils peuvent, sans plus être retirés de l'axe.

C. RETRAIT DE LA FENÊTRE ET DU GRATICULE

- En pinçant légèrement les plus longs côtés de la fenêtre, elle pourra être retirée. Le filtre de contraste est fixé à l'aide de deux languettes au côté le plus court de la fenêtre.
- Le graticule n'est pas fixé dans les encoches à l'avant.

D. REMPLACEMENT DU FUSIBLE

- Retirer le capuchon (4 vis) et le bac en plastique à l'arrière (2 vis).
- Retirer le transformateur secteur (4 vis).
- Remplacer le fusible au dessous du transformateur secteur.

E. REMPLACEMENT DES TRANSISTORS DU CONVERTISSEUR DE TENSION

Documentation Gratuite
6bm8-lab.fr

- Retirer le plaque de fond (8 vis).
- les 4 transistors peuvent à présent être dessoudés et retirés des ailettes de refroidissement.

F. REMPLACEMENT DU TUBE À FAISCEAU ÉLECTRONIQUE

- Enlever le couvercle.
- Retirer la vis de serrage „A” (fig. 11) et la vis „B”.
- Retirer la fenêtre du graticule.
- Pousser le tube à faisceau électronique légèrement vers l'arrière et détacher la base du tube. Le tube à faisceau électronique peut maintenant être retiré du blindage magnétique.

G. REMPLACEMENT DU BLOC ALIMENTATION (bloc 4)

- Retirer le tube à faisceau électronique selon F.
- Enlever les 6 vis de fixation et dessouder les fils correspondants.

- Retirer les boutons de réglage de l'axe et desserrer le collier de câble; le bloc peut à présent être extrait de l'appareil ainsi que le socle du tube.

H. REMPLACEMENT DU BLOC AMPLIFICATEUR/BASE DE TEMPS

- Dessouder les fils pour l'alimentation.
- Dessouder les fils à la base du tube à faisceau électronique; ces fils traversent l'écran.
- Dessouder le petit câble blindé qui va vers l'amplificateur de déclenchement; enlever autant que possible l'étain de soudage du trou.
- Dessouder les fils à la douille d'entrée et à la douille „Probe Adj”.
- Retirer les 7 vis de fixation.
- Retirer les 2 boutons de commutation et les 2 boutons de réglage.
- Faire glisser le bloc vers l'arrière et le faire basculer au dehors.

J. REMPLACEMENT DE L'ENSEMBLE COMMUTATEUR DU BLOC BASE DE TEMPS (bloc 2) ET DE L'ATTÉNUATEUR (bloc 3)

- Détacher les ressorts d'arrêt.
- Prendre note de la position du bouton de commutation par rapport à l'ensemble commutateur.
- Détacher l'écrou „inbus” à l'aide d'une clé d'1/16”.
- Retirer l'axe et soulever l'ensemble commutateur de la platine imprimée.
- Lors du montage d'un nouvel ensemble commutateur la pression de contact des ressorts du commutateur doit être de 20 à 60 gr. Lubrifier légèrement les surfaces de contact avec du Synthésin M. (Kluber).

K. REMPLACEMENT DE COMMUTATEURS À COULISSE

- Retirer le bloc 5 selon H.
- Faire coulisser les ressorts d'accouplement et retirer les tiges d'accouplement.
- Le levier à bascule peut être retiré en pinçant la plaquette métallique et en la retirant du panneau avant.
- Le commutateur coulissant peut être retiré après que les contacts du côté piste de la platine aient été dessoudés (fer à souder aspirant).
- Après montage, les leviers à bascule doivent être placés vers le haut (à l'extrême droite) de façon à ce que le curseur du commutateur aille aussi loin que possible en dehors du boîtier.
- Placer le ressort d'accouplement dans sa position originelle et faire coulisser le curseur légèrement vers l'extérieur, de façon que la bande métallique autour du curseur fasse entièrement saillie du boîtier (voir aussi signe distinctif sur la partie étroite du curseur).

VIII Organes de réglage et leurs fonctions

L'ordre de succession du réglage et de la procédure de réglage sont indiqués Chapitre IX.

Réglage	Organe de réglage	Fig.	Appareil de mesure	Appareil PHILIPS recommandé	Chapitre IX chapitre
Amplificateur Y					
Ampilification min.	R68	10	Générateur d'impulsions rectangulaires	PM 5710	D4
Ampilification max.	R63				D4
Étalonnage de l'amplification	R113				D5
Équilibre de tension continue	R77	10			D1
Compensation du courant de grille	R81	10			D2
La réponse au signal unité des atténuateurs	C27	18	Générateur de tension rectangulaire	PM5710	D7
	C32				
La capacité d'entrée des atténuateurs	C37				
	C29				
	C34				
	C39				
Bande passante	C62	20	Générateur de tension sinusoïdale	PM5321	D8
Amplificateur X et générateur de base de temps					
Longueur d'image	R297	10	Générateur de tension sinusoïdale	PM5120	E1
Décadrage	R308	10			E2
Sensibilité de déclenchement	R220	20			
Stabilité de déclenchement	R295	10	Générateur de tension sinusoïdale	PM5321	E3
					E4
Vitesse de balayage	C327	10	Générateur marquer de temps		E6
	R266				E6
	R271				E6
Alimentation					
Tension de sortie	R411	11	Voltmètre tension continue	PM2401	B1
Circuit du tube à faisceau électronique					
Intensité	R332	11			C
Astigmatisme	R329	11			C

IX Contrôles et réglages

A. GÉNÉRALITÉS

Les organes de réglage, leurs fonctions et leur emplacement sont indiqués aux chapitres V et VIII.

Les tolérances ci-après ne sont valables que pour des appareils réglés récemment, elles peuvent différer de celles mentionnées au chapitre II.

B. ALIMENTATION

1. Circuit de réglage

Documentation Gratuite
60mS-lab.fr

Connecter un voltmètre entre la masse et le point „A” du bloc 5 (fig. 20) et régler la tension sur $+ 12,6 \text{ V}$ ($\pm 0,1 \text{ V}$) à l'aide du potentiomètre R411.

– Vérifier les autres tensions d'alimentation

<i>Point</i>	<i>Tension</i>
B	—12,8
C	+90
D	+210

– Vérifier si le circuit de réglage fonctionne correctement du fait de variations de la tension secteur. Une variation de 10% ne doit pas influencer la tension de sortie.

2. Bourdonnement et ondulation

Vérifier les tensions d'alimentation sur base du bourdonnement et des ondulations. La valeur totale crête à crête doit être inférieure à 20 mV.

C. PRÉRÉGLAGE POUR LA REPRÉSENTATION D'UNE LIGNE DE BASE DE TEMPS

- Placer tous les inverseurs vers le haut, les potentiomètres en position médiane, l'intensité vers la droite et „V/div” sur 50 mV/div.
- Placer R295 jusqu'à ce qu'une ligne apparaisse sur l'écran.
- Appliquer une tension sinusoïdale (env. 1 kHz) à une hauteur d'image de 6 divisions.
- Tourner R4 sur l'intensité maximale et régler R332 de façon que l'image apparaisse juste comme „gonflée”.
- Régler R4 sur l'intensité normale.
- Régler R329 sur l'astigmatisme minimum (régler aussi R5 „Focus”).

D. AMPLIFICATEUR Y

1. Equilibre tension continue

- Faire chauffer l'appareil pendant env. 1/2 heure (dans le boîtier).
- Placer SK7 en position „50 mV/div” et SK8 en position „0”.
- Placer à l'aide de R2, la ligne de base de temps au milieu de l'écran.
- Placer SK7 en position „2 mV/div” et avec R77 (en ouvrant le boîtier) remettre la ligne de base de temps au milieu de l'écran.

2. Compensation du courant de grille

- Placer SK8 en position „DC”; la ligne de base de temps ne doit pas se déplacer lors de la commutation de „0” vers „DC” et retour.
- Régler R81 de manière à ce que l'image ne bouge plus.
- Recommencer 1 et 2 jusqu'à l'obtention d'un réglage optimal.

3. Vérification du ronflement, du bruit et de la microphonie

- Placer SK7 en position „2 mV/div” et SK8 en position „0”.
- La hauteur d'image du fait du ronflement et du bruit ne doit pas être supérieure à 0,2 div.
- Lors de la commutation de SK5 „Time/div”, les impulsions par suite de la microphonie ne doivent pas dépasser 2 div.

4. Amplification (étage intermédiaire)

- Placer SK3 en position „INT”
- „ SK4 „ „INT”
- „ SK5 „ „5 ms/div”
- „ SK7 „ „50 mV/div”
- „ SK8 „ „DC”
- Appliquer une tension rectangulaire de 300 mV_{e-e} à 100 Hz.
- À l'aide de R68 régler pour une bonne reproduction de la tension rectangulaire. Documentation Gratuite
66m8-lab.fr
- Placer SK7 en position „2 mV/div”.
- Baisser la tension rectangulaire jusqu'à 12 mV_{e-e} à 100 Hz.
- À l'aide de R63, régler pour une bonne reproduction de la tension rectangulaire.
- Vérifier la reproduction de la tension rectangulaire, SK7 étant dans les positions 5-10-20 mV/div.

5. Etalonnage

- Placer les commutateurs comme indiqué sous D4, SK5 étant cependant en position „0,2 ms/div”.

- Appliquer une tension rectangulaire de 300 mV_{e-c} ($\pm 1\%$), 2 kHz.
- Régler exactement à l'aide R113 pour une hauteur d'image de 6 divisions.

6. Entrée étalon RC

- Une entrée étalon RC est nécessaire au redressement de la capacité d'entrée, elle comporte une résistance fixe d' $1\text{M}\Omega$ ($1/8 \text{ W}$, 1%) shuntée par un trimmer 3-60 pF. Celui-ci doit être réglé comme suit:
- Placer les commutateurs comme indiqué sous D4, SK5 étant cependant en position „0,2 ms/div”.
- Appliquer une tension rectangulaire de 600 mV_{e-c} , 2 kHz via l'entrée étalon RC et régler le trimmer pour une bonne reproduction rectangulaire.

7. Reproduction rectangulaire et capacité d'entrée

- Placer SK7 en position „0,2 V/div”.
- Appliquer une tension rectangulaire de $1,2 \text{ V}_{e-c}$ ($\pm 1\%$), 2 kHz.
- Régler C37 pour obtenir une bonne reproduction rectangulaire, et vérifier la déviation Y de 6 divisions.
- Enclencher l'entrée étalon RC, placer SK7 en position „0,1 V/div” et à l'aide de C39 régler pour une bonne reproduction rectangulaire.
- Supprimer l'entrée étalon RC.
- Placer SK7 en position „2 V/div”.
- Appliquer une tension rectangulaire de 12 V_{e-c} ($\pm 1\%$) 2 kHz.
- À l'aide de C32 régler pour une bonne reproduction et vérifier la déviation Y.
- L'entrée étalon RC et SK7 étant en position „1 V/div”, régler C34 pour une bonne reproduction.
- Régler C27 et C29 de la même manière, SK7 étant en position „20 V/div”, ou „10 V/div”.

8. Largeur de bande

- Placer SK1 en position „MEAN”
- „ SK2 „ „+”
- „ SK3 „ „INT”
- „ SK4 „ „INT”
- „ SK5 „ „1 $\mu\text{s}/\text{div}$ ”
- „ SK7 „ „2 mV/div”
- „ SK8 „ „DC”
- Appliquer un signal sinusoïdal de 12 mV_{e-c} 10 MHz.
- La hauteur d'image doit maintenant être supérieure à 4,2 div.

- Augmenter éventuellement C62 (par exemple après remplacement du tube à faisceau électronique ou des transistors de l'amplificateur de la sortie Y).
- Vérifier la suroscillation avec une tension rectangulaire de 12 mV_{e-c} 1 MHz, temps de montée $\leq 10 \text{ ns}$.

2. Gamme de décadage

Documentation Gratuite
Bentelab.fr

- Placer SK7 en position „50 mV/div” et appliquer une tension sinusoïdale de $1,2 \text{ V}_{e-c}$, 1 MHz.
- À l'aide de R2 les crêtes du signal doivent pouvoir être représentées sans déformation dans les limites du graticule.

E. AMPLIFICATEUR X ET BASE DE TEMPS

1. Longueur d'image

- Placer tous les inverseurs vers le haut.
- Placer SK5 en position „10 $\mu\text{s}/\text{div}$ ” et SK8 en position „0”.
- À l'aide de R297, régler la longueur d'image sur 10,5 div.

2. Décadage X

- Placer SK5 en position „5 $\mu\text{s}/\text{div}$ ”.
- Tourner R1 „X SHIFT” vers la gauche et régler à l'aide de R308, pour que la tension de collecteur de TS226 (point E du bloc 5, fig. 20) ne soit pas inférieure à 20 Volts. À l'aide d'un oscilloscope à couplage direct, mesurer par rapport à la masse.

3. Sensibilité de déclenchement

- Appliquer une tension sinusoïdale (1 kHz) à l'amplificateur Y.
- Placer tous les inverseurs vers le haut.
- Pour une hauteur d'image de 0,9 div., on doit encore obtenir une image déclenchée, adapter éventuellement R220 (audessus du commutateur SK1).

4. Stabilité

- Appliquer une tension sinusoïdale de 10 MHz, hauteur d'image 2 div, SK5 étant en position „0,1 $\mu\text{s}/\text{div}$ ”.
- Régler R295 pour obtenir une image déclenchée.
- Vérifier le réglage correct en mettant SK8 en position „0”; après $\frac{1}{2}$ sec. la base de temps doit fonctionner librement.

5. Déclenchement sur la fréquence secteur + signal PROBE ADJ.

- Placer tous les tumblers vers le haut.

- Appliquer un signal à l'amplificateur Y avec fréquence secteur, avec si peu d'hauteur d'image qu'une image non-déclenchée apparaisse.
- Placer SK3 en position „LINE”.
- Vérifier si une image de déclenchement apparaît.
- Vérifier si une tension rectangulaire de $0,25 V_{e-c}$ se trouve sur BU1, superposé à une tension continue d'env. 1 Volt.

6. Vitesse de balayage

- Appliquer un signal de marquage du temps avec un temps de répétition de 0,5 ms; hauteur d'image supérieure à 3 div.
- Placer SK5 en position „0,5 ms/div”.
- Contrôler le déclenchement ayant SK1 en position „TOP” (SK2 en position „+” pour des signaux en sens positif, ou „—” pour des signaux en sens négatif).
- Régler la vitesse de balayage avec R266 de façon que la 2ème à la 9ème impulsion tombent exactement dans les divisions du graticule.
- Vérifier la vitesse de balayage dans les positions „5 ms/div...1 μ s/div”.
- Après quoi, on réglera les temps 0,1 μ s/div., 0,2 μ s/div et 0,5 μ s/div à l'aide de C237. Documentation Gratuite 60m9-lab.fr
- Placer SK5 en position 10 ms/div et appliquer un signal marqueur de temps à une temps de répétition de 10 ms.
- Régler R271 pour que la 2ème à 9ème impulsion tombent exactement dans les divisions du graticule.
- Vérifier la vitesse de balayage dans les autres positions.

F. DÉCLENCHEMENT EXTERNE

- Placer SK1 en position „MEAN”

„ SK2	„ „+”
„ SK3	„ „EXT”
„ SK4	„ „INT”
- Appliquer une tension sinusoïdale de 1 kHz à l'entrée Y.
- Appliquer une tension sinusoïdale de la même fréquence à BU2, à une amplitude de $1 V_{e-c}$. Tourner R3 vers la droite.
- Vérifier s'il apparaît une image déclenchée.
- Vérifier cela à l'aide d'un réglage similaire à une fréquence de 10 MHz et une amplitude de $2 V_{e-c}$.

G. DÉVIATION X

- Placer SK4 en position „EXT”.
- Appliquer une tension rectangulaire de $3 V_{e-c}$, 2 kHz à BU2.
- La largeur d'image doit être supérieure à 10 div., R3 étant à l'extrémité droite.

X *Défauts de fonctionnement*

A. TENSIONS ET FORMES DE TENSION

Les tensions et les formes de tension indiquées dans les schémas et des platines à câblage imprimé ont été mesurées comme suit:

- un signal rectangulaire ($1/2$ T) de 1 kHz, 250 mV_{e-c} appliqué à BU4.
- Commutateur SK5 en position „5 ms/div”.
- SK7 en position „50 mV/div”.
- Tous les tumblers vers le haut.

Les tensions continues sont mesurées à l'aide d'un voltmètre continu PHILIPS PM 2401. Ces valeurs peuvent différer légèrement selon l'oscilloscope, et doivent être considérées à titre indicatif.

B. OBSERVATIONS

Documentation Gratuite
6bm8-lab.fr

1. Certains circuits peuvent être aisément déconnectés, étant donné que sur les platines à câblage imprimé certaines interruptions sont shuntées avec peu d'étain. Dans les schémas, ces interruptions sont indiquées par un cercle autour du symbole condensateur.
2. Pour les mesures au circuit „unblank”, le condensateur C215 (–1500 V!) doit d'abord être déchargé avec une résistance de quelques dizaines de k Ω pour que les broches de mesure puissent être enfoncées en l'absence de tension.
3. Lorsque l'oscilloscope doit être expédié pour réparation à un atelier service PHILIPS, il convient d'observer les consignes suivantes:
 - emballer soigneusement l'appareil dans son emballage d'origine, ou, si l'on ne le possède plus, dans une caisse en bois.
 - Mentionner aussi précisément que possible les défauts constatés.
 - Fiser sur l'appareil une étiquette mentionnant le nom et l'adresse de l'expéditeur.
 - Envoyer l'appareil directement à l'adresse convenue avec l'organisation locale PHILIPS.

XI Accessoires

A. ADAPTATEUR PM 9051 (fig. 13)

Adaptateur d'entrée BNC aux fiches banane de 4 mm.

B. SONDES DE MESURE (fig. 14)

1. Type PM 9326 composé de:

a. Une sonde de mesure 1 : 1 avec câble de 1,15 m et accessoires (voir aussi fig. 1). Son utilisation représente pour l'objet de mesure une charge capacitive diminuée que l'on rencontre parfois lorsqu'on place un câble de mesure.

Voir paragraphe XII C pour les composants.

b. Une sonde atténuatrice 10 : 1.

Caractéristiques techniques:

Atténuation	1 : 10 ($\pm 3\%$)
Impédance d'entrée	10 M Ω //8 pF
Tension max. admissible	1000 V _{e-c}
Composante de tension continue max. pour condensateur de blocage enclenché	500 V

2. Type PM 9327

Semblable au type PM 9326, cependant avec câble de 2 m.

Voir chapitre XII C, pour les composants.

Observations

Documentation Gratuite
GOM-Info.fr

- Le réglage de la sonde de mesure atténuatrice est décrit paragraphe V, point B2.
- La sonde de mesure et le fil de masse peuvent être retirés sans plus câble. La pince de mesure, la fiche de 4 mm et le crochet sont vissés à la sonde.

C. PORTE-BATTERIES PM 9390; PM 9391

Le porte-batteries PM 9391 se compose du porte-batteries PM 9390 contenant 20 cellules Ni-Cd.

Caractéristiques techniques:

Durée de fonctionnement	4 1/2 heures
Temps de charge	14 heures
Poids	4 1/2 kg
Longueur additionnelle	6 cm

2. Mise en marche (voir fig. 15)

- Retirer le bac plastique (2 vis „A”).
- Retirer la fiche d'interconnexion „B” et placer la fiche „C” dans la prise.
- Fixer le bac avec 3 vis „D”.

3. Commande (voir fig. 16)

a. Commutateur SK10 en position „OFF”

Documentation Gratuite
G2m5-lab.fr

L'alimentation des batteries est déconnectée. L'alimentation secteur est possible (commutateur vers le haut). Lors de l'alimentation, la charge de la batterie est maintenue via le redresseur secteur (charge à faible puissance).

b. Commutateur SK10 en position „BATT ON”

Alimentation secteur est hors service.

L'appareil fonctionne sur alimentation par batterie.

L'index, après quelques inutes, indique l'état réel de charge des cellules:
VERT – pleine déviation – la batterie est tout à fait chargée.

ROUGE – demi-déviation – il est souhaitable de charger.

NOIR – moins que le demi-déviation – il faut charger.

c. Commutateur SK10 en position „CHARGE”

L'appareil est hors service.

Les cellules sont chargées par le redresseur secteur.

Les lampes „LA” doit s'allumer, l'index M1 n'indique pas. Du fait que des circuits de stabilisation ont été ajoutés, le courant de charge est presque constant. Aussi il est possible d'interrompre la charge momentanément, mais on remarquera cependant que l'index M1 dès la commutation de „CHARGE” vers „BATT ON” donne la pleine déviation. Après quelques minutes seulement, l'index indique l'état réel de charge.

Si par hasard les cellules sont surchargées, cela n'influera pas sur la durée de vie (pourvu que cela ne se répète pas souvent).

Observations

- Lorsqu'on s'attend à ce que l'alimentation secteur soit adaptée pour une longue durée, il vaut mieux charger complètement les batteries. Cela prolonge la durée de vie.
- Lorsqu'on retire le porte-batteries, il faudra mettre le commutateur SK10 en position „OFF” afin d'éviter un court-circuit sur les broches.
- Plus de détails techniques et le schéma sont livrés avec le PM 9390 et PM 9391.

XII Listes des pièces de rechange

A. PIÈCES MÉCANIQUES

Rep.	Fig.	Nombre	Numéro de commande	Désignation	stock min pour			
					1	3	5	10 instr.
1	12	1	4822 455 80052	Plaquette indicatrice	—	1	2	2
2	11	4	4822 462 40201	Pied	—	1	2	2
3	11	1	4822 462 70553	Bac plastique	—	1	2	2
4	12	1	4822 450 10028	Graticule	—	1	2	3
5	12	1	4822 480 30072	Plaque de contraste	—	1	2	3
6	12	1	4822 459 40199	Fenêtre	—	1	2	3
7	12	1	4822 268 10031	Broche de contact (BU1)	—	1	2	2
8	12	1	4822 492 60799	Ressort pour BU1	—	1	2	2
9	12	1	4822 267 30045	Borne 4 mm (BU2)	—	1	2	2
10	12	1	4822 535 20023	Borne à vis (BU3)	—	1	2	2
11	12	1	4822 506 40016	Écrou pour BU3	—	1	2	2
12	12	1	4822 267 10004	Connecteur BNC (BU4)	—	1	2	2
13	12	1	4822 277 10021	Commutateur secteur (SK6)	—	1	2	2
14	11	1	4822 277 20014	Sélecteur secteur (SK9)	—	1	2	2
15	11	1	4822 321 10073	Cordon secteur	—	—	—	1
16	12	2	4822 413 40112	Bouton 23ø (SK5, SK7)	—	1	2	3
17	12	2	4822 413 70037	Couvercle (SK5, SK7)	—	1	2	3
18	12	5	4822 413 30346	Bouton 14ø (R1...R5)	—	1	2	3
19	12	5	4822 413 70038	Couvercle (R1...R5)	—	1	2	3
20	12	5	4822 411 50169	Bouton pour SK1-2-3-4-8	—	1	2	2
21	10	1	4822 277 30408	Commutateur coulissant				
				(SK1)	—	1	2	2
22	10	1	4822 277 30409	Commutateur coulissant				
				(SK2)	—	1	2	2
23	10	2	4822 277 30411	Commutateur coulissant				
				(SK3, SK8)	—	1	2	3
24	10	1	4822 277 30412	Commutateur coulissant				
				(SK4)	—	1	2	2
25	10	1	4822 105 30046	Commutateur (base de temps				
				U2)	—	1	2	2
26	10	1	4822 105 30047	Commutateur (atténuateur				
				U3)	—	1	2	2
27	11	1	4822 145 40088	Transformateur secteur				
				(T401)	—	1	2	2
28	11	1	4822 142 60115	Bobine d'oscillateur (L407)	—	1	2	2
29	11	1	4822 216 50133	Circuit imprimé (bloc 4)	—	1	2	2
30	10	1	4822 216 50134	Circuit imprimé (bloc 5)	—	1	2	2
31	10	1	4822 255 70004	Porte-tube (B26)	—	1	2	2
32	12	1	4822 325 80058	Anneau d'isolation (BU1)	—	1	2	2
33	12	1	4822 381 10166	Lentille	—	1	2	2
34	11	1	4822 255 70109	Porte-tube (CRT)	—	1	2	2
35		1	4822 267 40127	Socle 6 cont. fém.	—	1	2	2
36		1	4822 264 40066	Fiche coudée 6 cont. male	—	1	2	2

Documentation Gratuite

60m3-lab.fr

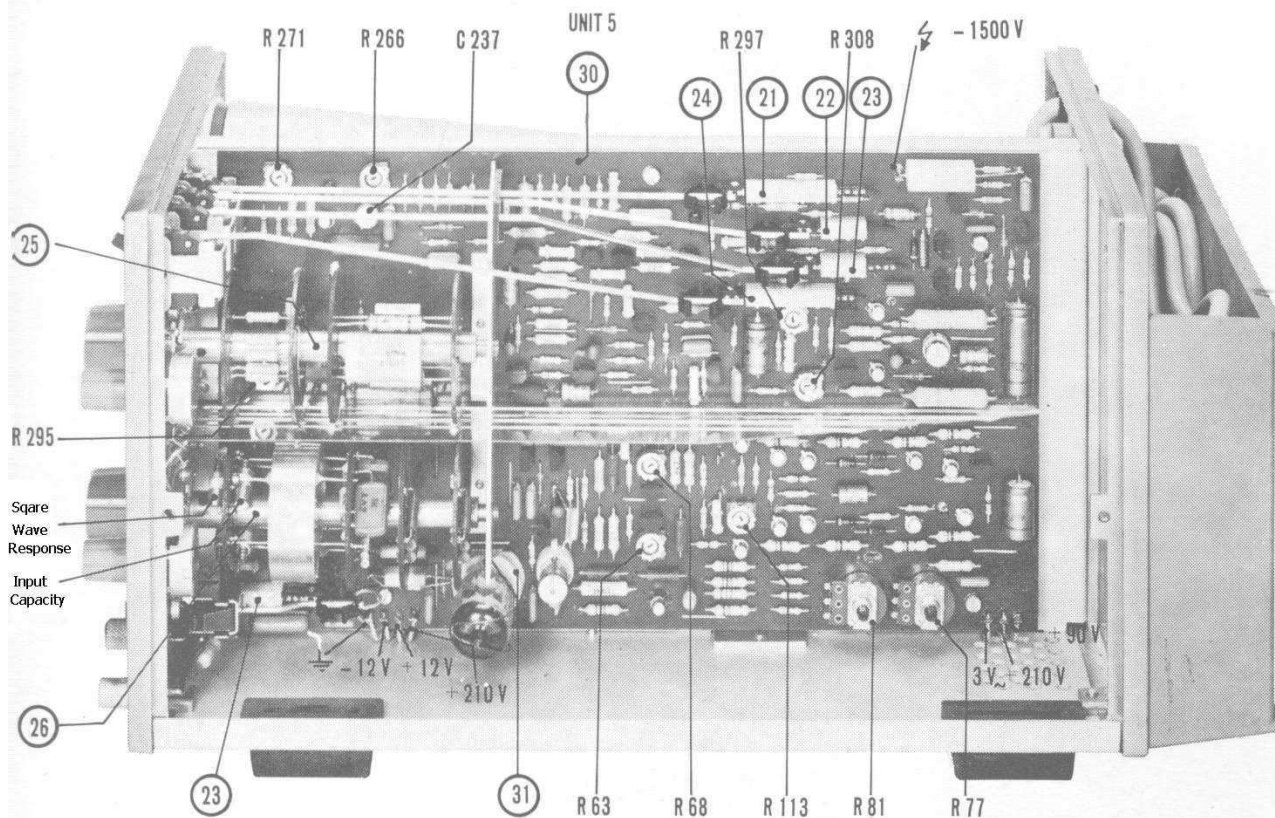


Fig. 10. Vue bloc 5 avec organes de réglage

Documentation Gratuite
cbm@lab.fr

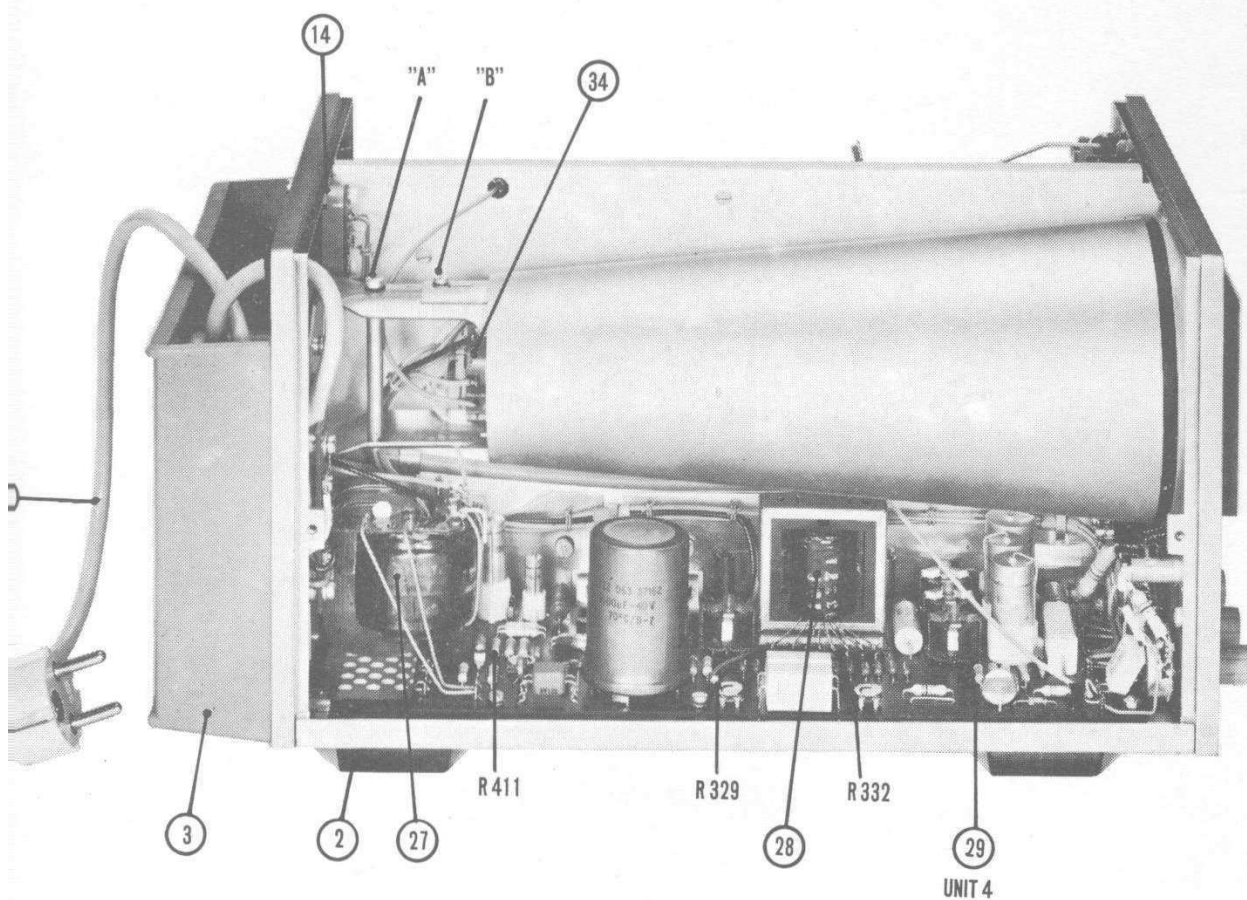


Fig. 11. Vue bloc 4 avec organes de réglage

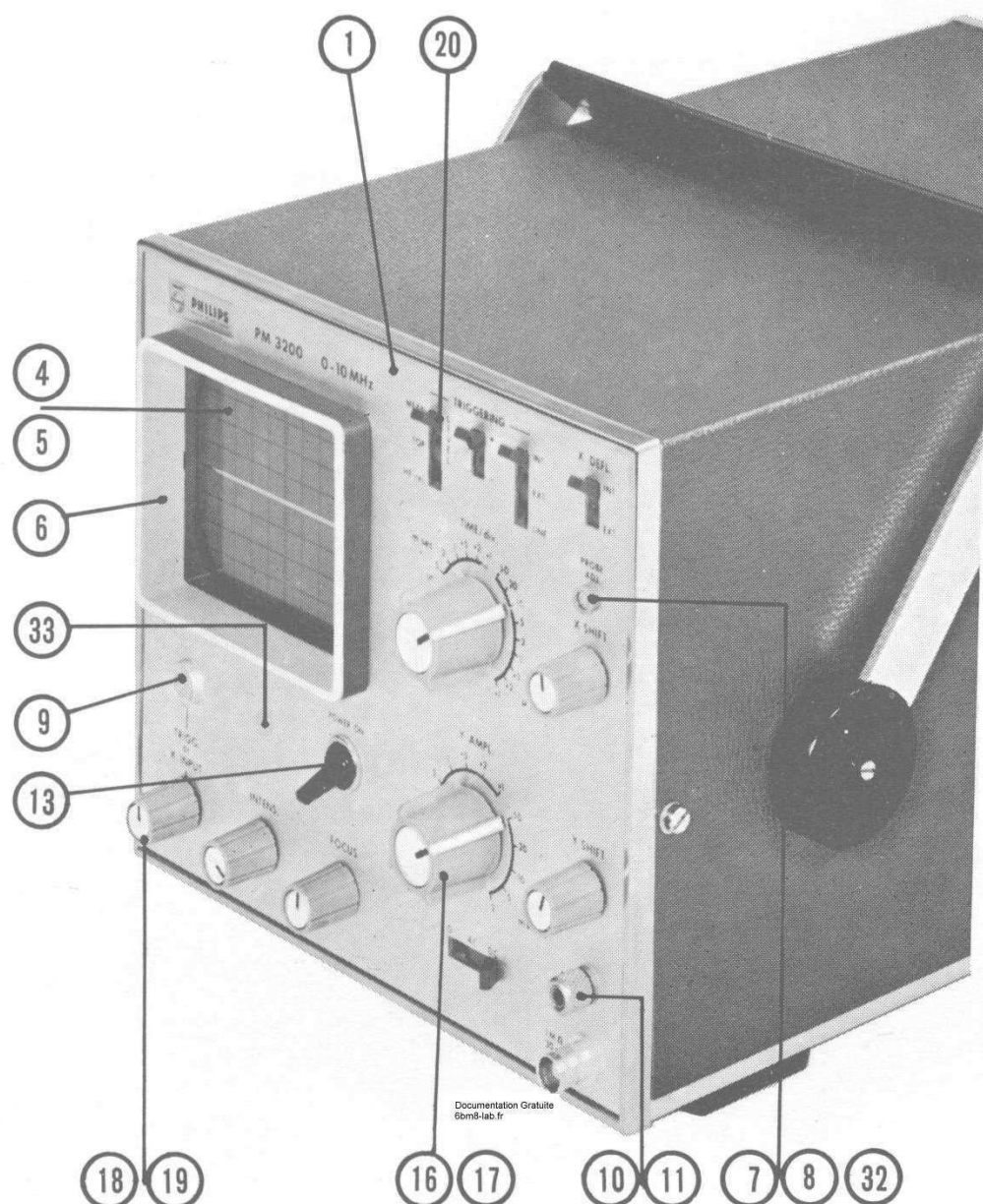


Fig. 12. Vue avec renvoi aux composants



Fig. 13. Adaptateur PM 9051

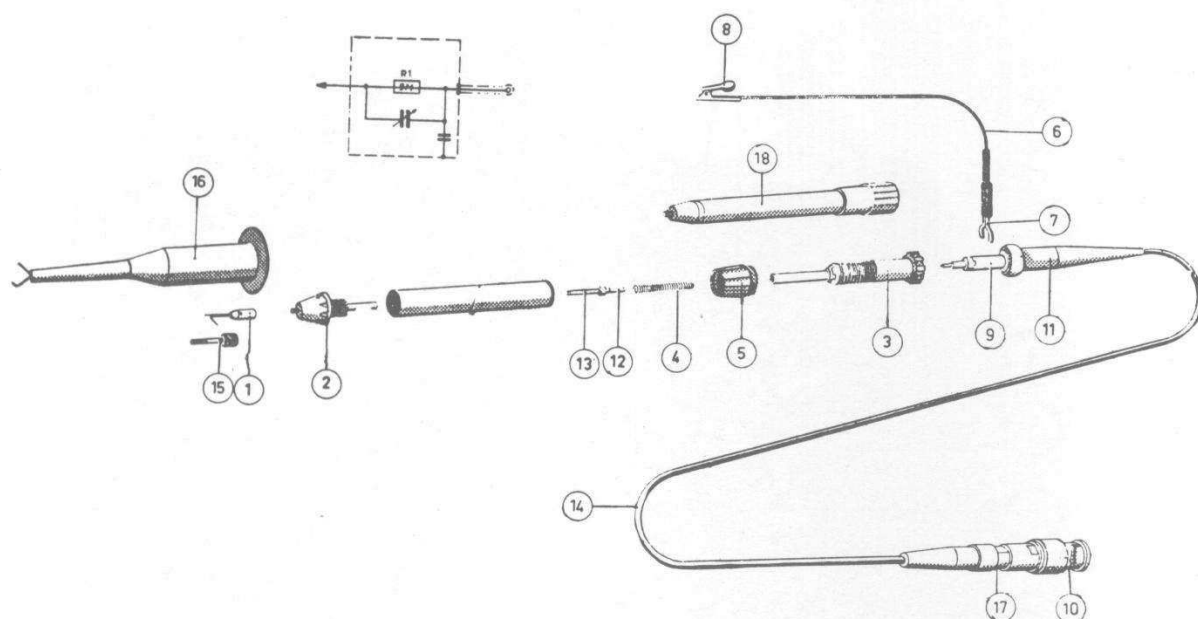


Fig. 14. Sonde atténuatrice avec câble de mesure

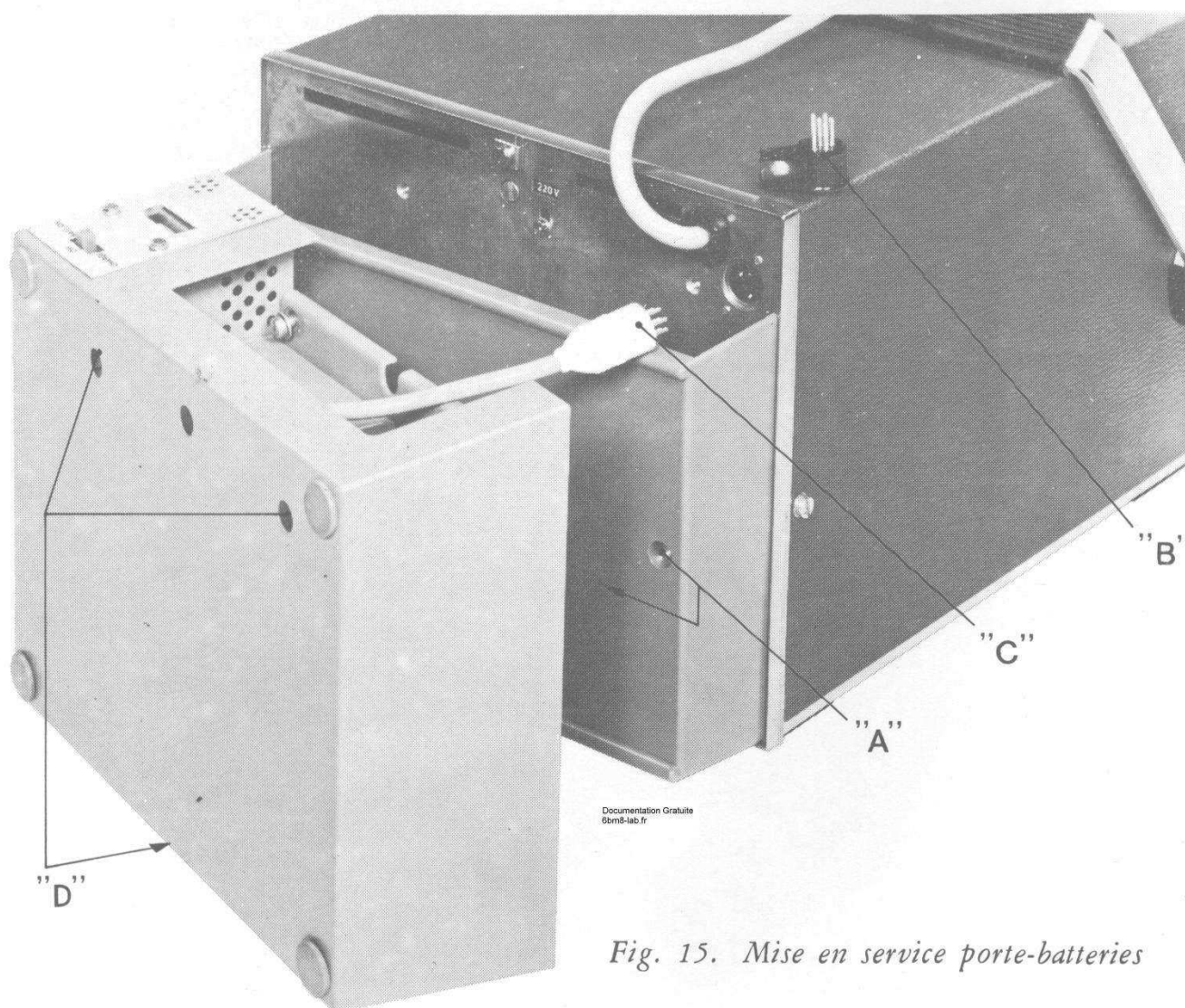


Fig. 15. Mise en service porte-batteries

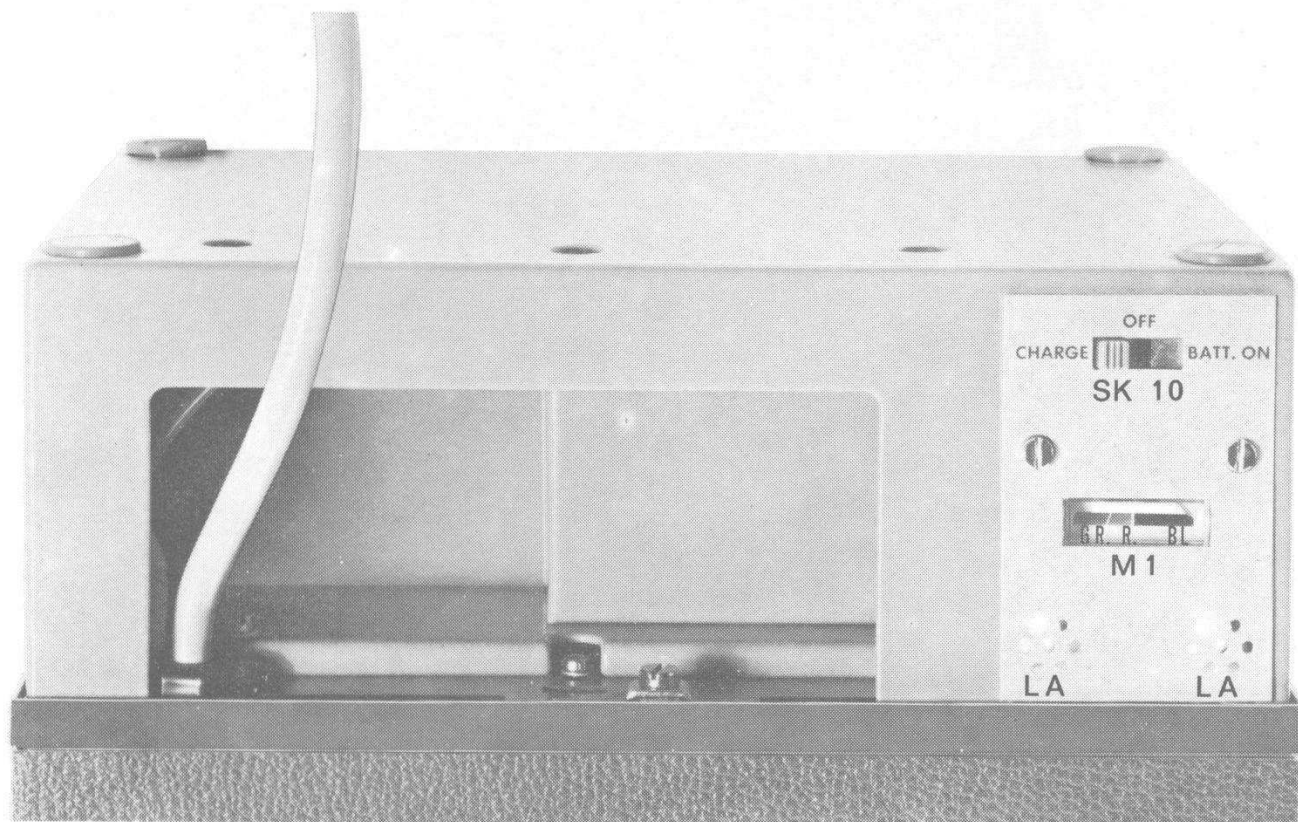


Fig. 16. Vue porte-batteries

Documentation Gratuite
GomS-lab.fr

B. ELECTRICAL — ELEKTRISCH — ELEKTRISCH — ELECTRIQUE — ELECTRICOS

This parts list does not contain multi-purpose and standard parts. These components are indicated in the circuit diagram by means of identification marks. The specification can be derived from the survey below.

Diese Ersatzteilliste enthält keine Universal- und Standard-Teile. Diese sind im jeweiligen Prinzipschaltbild mit Kennzeichnungen versehen. Die Spezifikation kann aus nachstehender Übersicht abgeleitet werden.

In deze stuklijst zijn geen universele en standaardonderdelen opgenomen. Deze componenten zijn in het prinsipschema met een merkteken aangegeven. De specificatie van deze merktekens is hieronder vermeld.

La présente liste ne contient pas des pièces universelles et standard. Celles-ci ont été repérées dans le schéma de principe. Leurs spécifications sont indiquées ci-dessous.

Esta lista de componentes no comprende componentes universales ni standard. Estos componentes están provistos en el esquema de principio de una marca. El significado de estas marcas se indica a continuación.

	Carbon resistor E24 series Kohleschichtwiderstand, Reihe E24 Koolweerstand E24 reeks Résistance au carbone, série E24 Resistencia de carbón, serie E24	}	0,125 W	5%		Carbon resistor E12 series Kohleschichtwiderstand, Reihe E12 Koolweerstand E12 reeks Résistance au carbone, série E12 Resistencia de carbón, serie E12	}	1	W ≤ 2,2 MΩ, 5% > 2,2 MΩ, 10%
	Carbon resistor E12 series Kohleschichtwiderstand, Reihe E12 Koolweerstand E12 reeks Résistance au carbone, série E12 Resistencia de carbón, serie E12					Carbon resistor E12 series Kohleschichtwiderstand, Reihe E12 Koolweerstand E12 reeks Résistance au carbone, série E12 Resistencia de carbón, serie E12			
	Carbon resistor E24 series Kohleschichtwiderstand, Reihe E24 Koolweerstand E24 reeks Résistance au carbone, série E24 Resistencia de carbón, serie E24	}	0,5 W ≤ 5 MΩ, 1% ≥ 5 MΩ, 2% ≥ 10 MΩ, 5%		Wire-wound resistor Drahtwiderstand Draadgewonden weerstand Résistance bobinée Resistencia bobinada	}	0,4 – 1,8 W	0,5%	
	Carbon resistor E12 series Kohleschichtwiderstand, Reihe E12 Koolweerstand E12 reeks Résistance au carbone, série E12 Resistencia de carbón, serie E12				Wire-wound resistor Drahtwiderstand Draadgewonden weerstand Résistance bobinée Resistencia bobinada				}
Documentation Gratuite 60m8-lab.fr						Wire-wound resistor Drahtwiderstand Draadgewonden weerstand Résistance bobinée Resistencia bobinada	}	10 W	
	Tubular ceramic capacitor Rohrkondensator Keramische kondensator, buistype Condensateur céramique tubulaire Condensador cerámico tubular	}	500 V		Polyester capacitor Polyesterkondensator Polyesterkondensator Condensateur au polyester Condensador polyester	}			400 V
	Tubular ceramic capacitor Rohrkondensator Keramische kondensator, buistype Condensateur céramique tubulaire Condensador cerámico tubular				Flat-foil polyester capacitor Miniatur-Polyesterkondensator (flach) Platte miniatuur polyesterkondensator Condensateur au polyester, type plat Condensador polyester, tipo de placas planas		}	250 V	
	Ceramic capacitor, "pin-up" Keramik Kondensator "Pin-up" (Perltyp) Keramische kondensator "Pin-up" type Condensateur céramique, type perle Condensador cerámico, versión "colgable"	}	500 V		Paper capacitor Papierkondensator Papierkondensator Condensateur au papier Condensador de papel	}			1000 V
	"Microplate" ceramic capacitor Miniatur-Scheibenkondensator "Microplate" keramische kondensator Condensateur céramique "microplaca" Condensador cerámico "microplaca"				Wire-wound trimmer Drahttrimmer Draadgewonden trimmer Trimmer à fil Trimmer bobinado		}		
	Mica capacitor Glimmerkondensator Micakondensator Condensateur au mica Condensador de mica		Tubular ceramic trimmer Rohrtrimmer Buisvormige keramische trimmer Trimmer céramique tubulaire Trimmer cerámico tubular	}					



For multi-purpose and standard parts, please see PHILIPS' Service Catalogue.

Für die Universal- und Standard-Teile siehe den PHILIPS Service-Katalog.

Voor universele en standaardonderdelen raadplege men de PHILIPS Service Catalogus.

Pour les pièces universelles et standard veuillez consulter le Catalogue Service PHILIPS.

Para piezas universales y standard consulte el Catálogo de Servicio PHILIPS.

RÉSISTANCES

Pos.	Numéro de commande			Valeur	%	W	Description
R1	4822	101	20272	22 kΩ			Potentiomètre lin.
R2	4822	101	20273	1 kΩ			Potentiomètre lin.
R3	4822	101	20274	220 kΩ			Potentiomètre lin.
R4	4822	101	20275	100 kΩ			Potentiomètre lin.
R5	4822	101	20276	1 MΩ			Potentiomètre lin.
					Documentation Gratuite G2mB-lab.fr		
R28	4822	116	50279	999 kΩ	1	1/4	Carbone
R29	4822	111	20018	1 kΩ	1	1/8	Carbone
R31	4822	116	50046	990 kΩ	1	1/4	Carbone
R32	4822	116	50118	10,1 kΩ	1	1/8	Carbone
R33	4822	116	50197	400 kΩ	1	1/4	Carbone
R34	4822	116	50017	111 kΩ	1	1/8	Carbone
R37	4822	116	50431	1,44 kΩ	1/4	1/8	Film métallique
R38	4822	116	50432	480 Ω	1/4	1/8	Film métallique
R39	4822	116	50153	160 Ω	1/4	1/8	Film métallique
R41	4822	116	50433	3,39 kΩ	1/4	1/8	Film métallique
R42	4822	116	50383	1,13 kΩ	1/4	1/8	Film métallique
R43	4822	116	50434	377 Ω	1/4	1/8	Film métallique
R53, R64	4822	116	50118	10 kΩ	1	1/8	Carbone
R57	4822	116	50157	2,4 kΩ	1/4	1/8	Film métallique
R61	4822	116	50359	68 Ω	1	1/8	Carbone
R63	4822	100	10059	220 Ω		0,1	Potentiomètre lin.
R68	4822	100	10038	470 Ω		0,1	Potentiomètre lin.
R69	4822	116	50158	5,1 kΩ	1	1/8	Carbone
R72, R89	4822	110	30187	1 MΩ	1	1/4	Carbone
R77	4822	101	20242	100 kΩ		0,1	Potentiomètre lin.
R81	4822	101	20277	2,2 kΩ		0,1	Potentiomètre lin.
R84	4822	116	50118	10 kΩ	1/4	1/8	Film métallique
R91	4822	116	50435	226 Ω	1/4	1/8	Film métallique
R92	4822	116	50119	12 kΩ	1/4	1/8	Film métallique
R113	4822	100	10037	1 kΩ		0,1	Potentiomètre lin.
R203	4822	116	20093		10	0,8	Résistance VDR
R224	4822	111	20022	3,9 kΩ	1	1/8	Carbone
R226	4822	116	50119	12 kΩ	1/4	1/8	Film métallique
R231	4822	116	50118	10 kΩ	1	1/8	Carbone
R233, R234	4822	116	50102	2,2 kΩ	1	1/8	Carbone
R243	4822	116	50097	680 Ω	1	1/8	Carbone
R244	4822	111	20296	16 kΩ	1	1/8	Carbone
R247	4822	116	50207	6,2 kΩ	1	1/8	Carbone
R251	4822	111	20019	3 kΩ	1	1/8	Carbone
R257	4822	116	50009	11 kΩ	1	1/8	Carbone

<i>Pos.</i>	<i>Numéro de commande</i>			<i>Valeur</i>	<i>%</i>	<i>W</i>	<i>Description</i>
R266	4822	100	10029	2,2 kΩ		0,1	Potentiomètre lin.
R270	4822	116	30018	1,3 kΩ		1	Coeff. neg. de temp.
R271	4822	100	10036	4,7 kΩ		0,1	Potentiomètre lin.
R274	4822	111	20275	137 kΩ	1	1/8	Carbone
R276	4822	111	20297	49 kΩ	1	1/8	Carbone
R277	4822	111	20298	19,5 kΩ	1	1/8	Carbone
R278	4822	111	20299	4,9 kΩ	1	1/8	Carbone
R279	4822	111	20301	406 Ω	1	1/8	Carbone
R282	4822	111	20302	211 kΩ	1	1/8	Carbone
R283	4822	111	20022	3,9 kΩ	1	1/8	Carbone
R289	4822	116	50118	10 kΩ	1	1/8	Carbone
R291	4822	116	50118	10 kΩ	1	1/8	Carbone
R297	4822	100	10035	10 kΩ		0,1	Potentiomètre lin.
R308	4822	100	10051	22 kΩ		0,1	Potentiomètre lin.
R329	4822	100	10079	47 kΩ		0,1	Potentiomètre lin.
R295, R332	4822	100	10052	100 kΩ		0,1	Potentiomètre lin.
R406	4822	113	60056	1 Ω	10	1	Résistance bobinée
R407	4822	116	30064	15 Ω		1	Coeff. neg. de temp.
R411	4822	100	10029	2,2 kΩ		0,1	Potentiomètre lin.
R414	4822	116	30058	1,3 kΩ		1	Coeff. neg. de temp.

CONDENSATEURS

<i>Pos.</i>	<i>Numéro de commande</i>			<i>Valeur</i>	<i>%</i>	<i>V</i>	<i>Description</i>
C26	4822	121	40145	0.1 μF	10	630	Plaque
C27, C29 C32, C34 C37, C39	4822	125	60027	6 pF		400	Trimmer
C31	4822	120	60107	1000 pF	1	500	Mica
C36	4822	120	60087	180 pF	1	500	Mica
C51	4822	121	40088	0.01 μF	10	250	Polyester
C53	4822	124	20405	400 μF		4	Electrolytique
C59	4822	124	20402	250 μF		16	Electrolytique
C63	4822	124	20362	20 μF		16	Electrolytique
C66	4822	124	20032	4 μF		250	Electrolytique
C67	4822	124	20402	250 μF		16	Electrolytique
C68	4822	124	20403	400 μF		10	Electrolytique
C202	4822	121	40061	0.22 μF		250	Polyester
C203	4822	124	20362	20 μF		16	Electrolytique

Pos.	Numéro de commande	Valeur	%	V	Description
C204, C228	4822 124 20344	2.5 μ F		16	Electrolytique
C206	4822 124 20402	250 μ F		16	Electrolytique
C208, C209	4822 124 20362	20 μ F		16	Electrolytique
C212, C218	4822 124 20362	20 μ F		16	Electrolytique
C215	4822 121 40123	0.015 μ F		1600	Polyester
C226	4822 124 20395	200 μ F		10	Electrolytique
C229	4822 124 10087	15 μ F		35	Tantale
C231	4822 121 50275	0.15 μ F	1	63	Polyester
C232	4822 121 50281	0.015 μ F	1	63	Polyester
C234	4822 121 50189	1300 pF	1	250	Polyester
C236	4822 120 60082	110 pF	1	500	Mica
C237	4822 125 50018	18.5 pF		50	Trimmer
C244	4822 124 20362	20 μ F		16	Electrolytique
C326	4822 121 40195	0.033 μ F	10	1600	Polyester
C327	4822 121 40088	0.01 μ F	10	250	Polyester
C401	4822 124 40003	1600 μ F		40	Electrolytique
C402	4822 124 20359	16 μ F		40	Electrolytique
C403	4822 124 20344	2.5 μ F		16	Electrolytique
C404	4822 124 20394	160 μ F		25	Electrolytique
C405	4822 121 50331	6200 pF	1	500	Polyester
C406	4822 124 20032	4 μ F		250	Electrolytique
C407	4822 124 20029	25 μ F		300	Electrolytique
C408	4822 124 20042	32 μ F		100	Electrolytique
C409, C411	4822 124 20406	400 μ F		16	Electrolytique
C412, C413	4822 121 40196	0.022 μ F	10	1600	Polyester

BOBINES

L201	4822 158 10052				Bobine
L401	4822 158 30132	2 x 0.73 mH			Bobine
L402	4822 158 20234	427 mH			Bobine
L403	4822 158 20235	50 mH			Bobine
L404	4822 158 20236	2.23 mH			Bobine
L406	4822 158 20237	8.5 mH			Bobine

Documentation Gratuite
66m6-lab.fr

TUBES, TRANSISTORS, REDRESSEURS

<i>Ref.</i>	<i>Numéro de code</i>	<i>Désignation</i>
B26	ECC83	Triode double
B326	D10-160GH	Tube à rayons cathodiques
GR26, GR27	OA95	Diode au germanium
GR28, GR29	} OA202	Diode au silicone
GR31, GR32		
GR200, GR201	} OA95	Diode au germanium
GR204, GR209		
GR202	BZY58	Diode zener
GR203	BA114	Diode au silicone
GR205	OA202	Diode au silicone
GR206, GR207	} AAZ13	Diode au germanium
GR208		
GR326	OA202	Diode au silicone
GR401	BY122	Redresseur biphasé
GR402	BA114	Diode au silicone
GR403	BZY88/C8V2	Diode zener
GR404	BYX10	Diode au silicone
GR406...GR412	BA148	Diode au silicone
GR413...GR418	BYX10	Diode au silicone
TS26...TS31	BF194	Transistor
TS32', TS32"	BCY87	Double transistor
TS34, TS36	} BF173	Transistor
TS37, TS39		
TS38, TS41	BF115	Transistor
TS42...TS46	BF173	Transistor
TS47	BF194	Transistor
TS201...TS203	BF194	Transistor
TS204, TS218	FW5198	Transistor (Fairchild)
		Numéro de commande 4822 130 40159
TS206...TS212	BF194	Transistor
TS213	BSY38	Transistor
TS214, TS216	BF194	Transistor
TS217, TS219, TS221	BC149	Transistor
TS222, TS226, TS227	BF179	Transistor
TS223	BF195	Transistor
TS224	BF194	Transistor
TS401, TS403	BC147	Transistor
TS402	BDY10	Transistor
TS404	BC187	Transistor

Documentation Gratuite
btm8-lab.fr

<i>Ref.</i>	<i>Numéro de code</i>	<i>Désignation</i>
TS406, TS407	AC188	Transistor
TS408, TS409	AC187	Transistor
LA1	GL8	Lampe au néon

C. COMPOSANTS DE LA SONDE ATTENUATRICE (fig. 14)

<i>Ref.</i>	<i>Numéro de commande</i>	<i>Description</i>	Documentation Gratuite 6bms-lab.fr	<i>PM9326</i>	<i>PM9327</i>
1	4822 268 10039	Crochet de mesure		1	1
6	4822 321 20096	Câble de masse (15 cm)		1	1
	4822 321 20134	Câble de masse (30 cm)		1	1
14	4822 321 20087	Câble de sonde (1,15 m)		1	—
	4822 320 10042	Câble de sonde (2 m)		—	1
15	4822 268 10029	Fiche banane (4 mm)		1	1
16	4822 264 20029	Collier de câble		1	1
18	4822 266 20015	Sonde de mesure 1:1 (noir)		1	1
	4822 210 70044	Sonde de mesure 10:1 (gris)		1	1

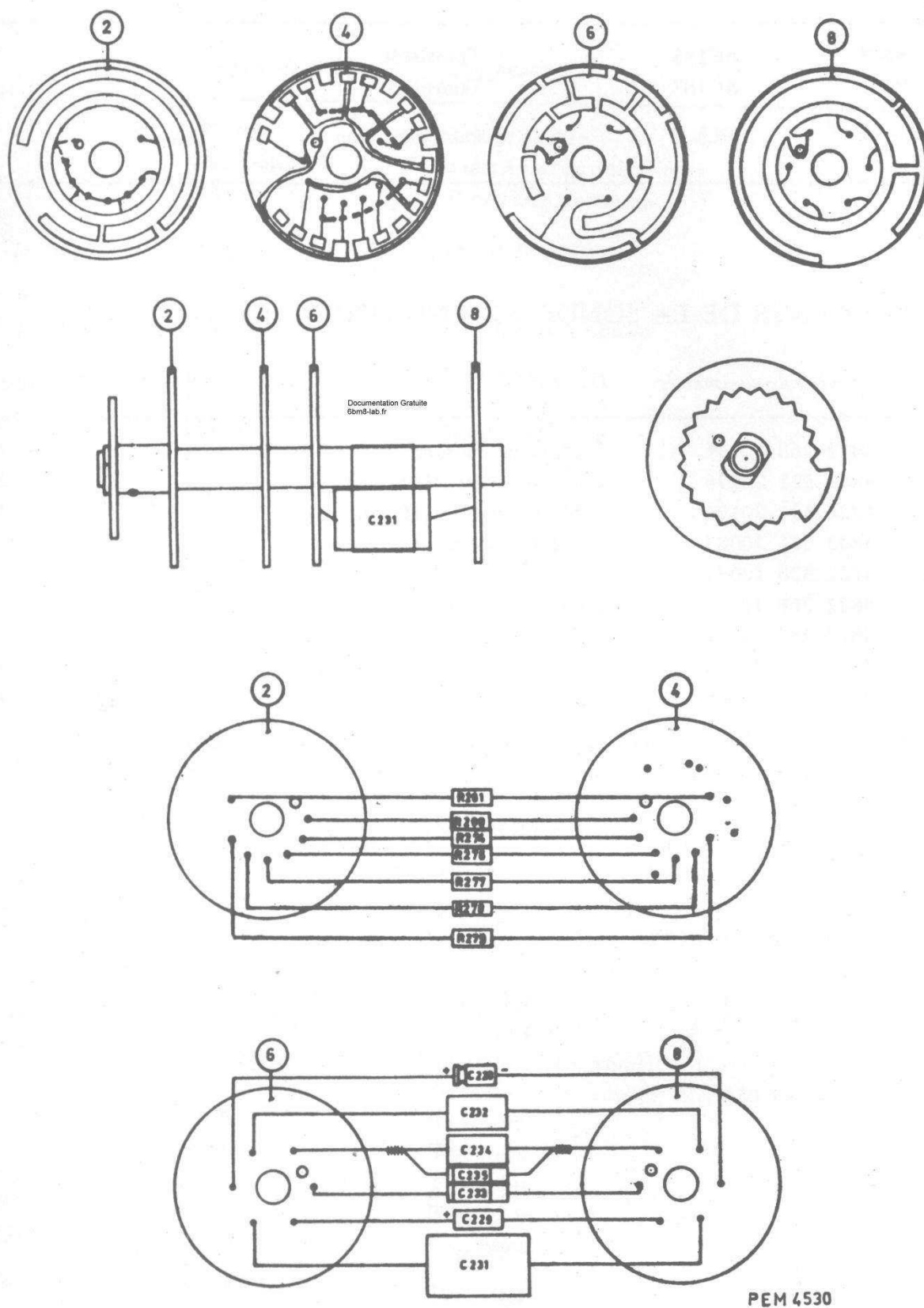


Fig. 17. Ensemble commutateur bloc 2 (TIME/DIV)

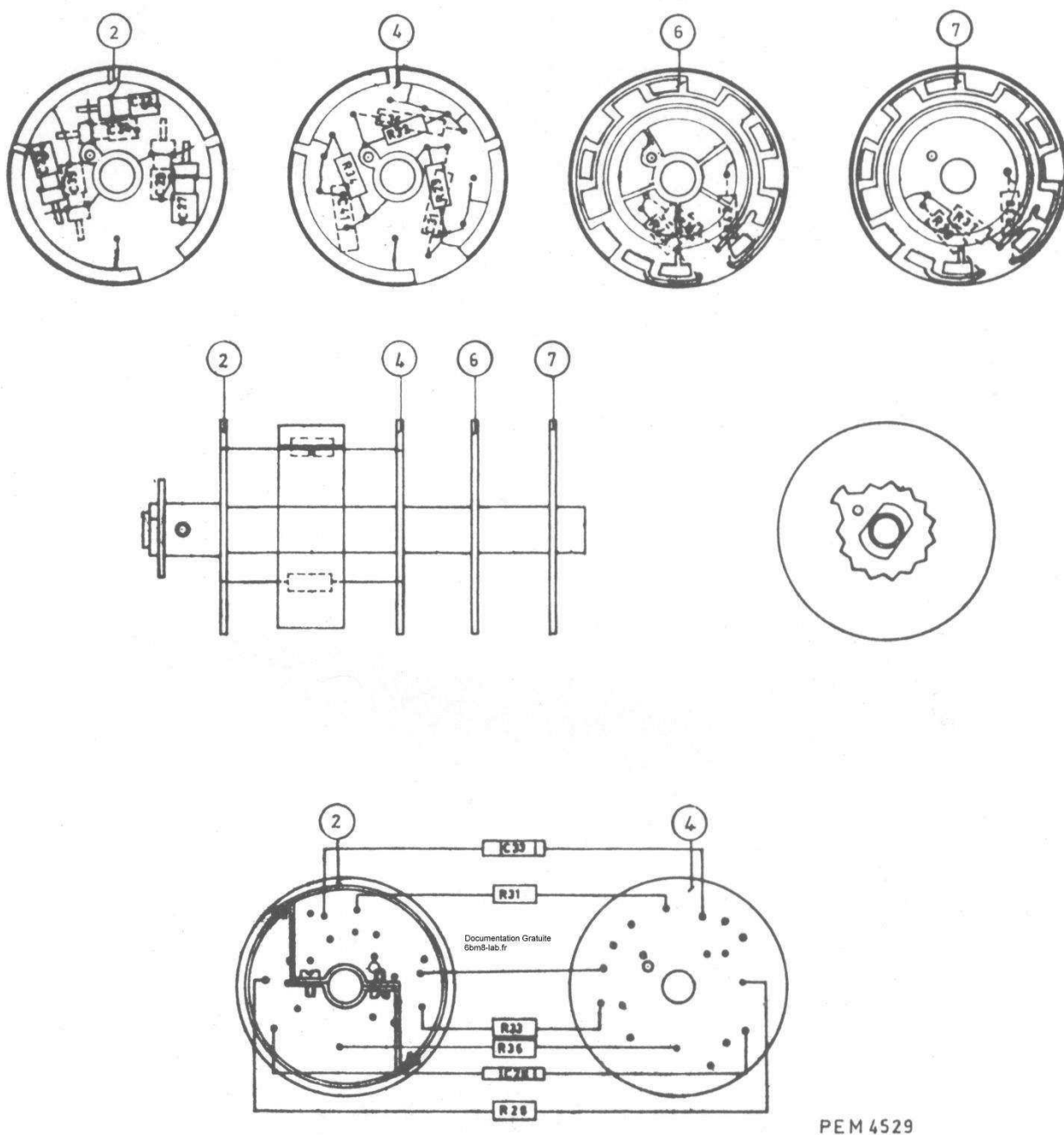


Fig. 18. Ensemble commutateur bloc 3 (VOLT/DIV)

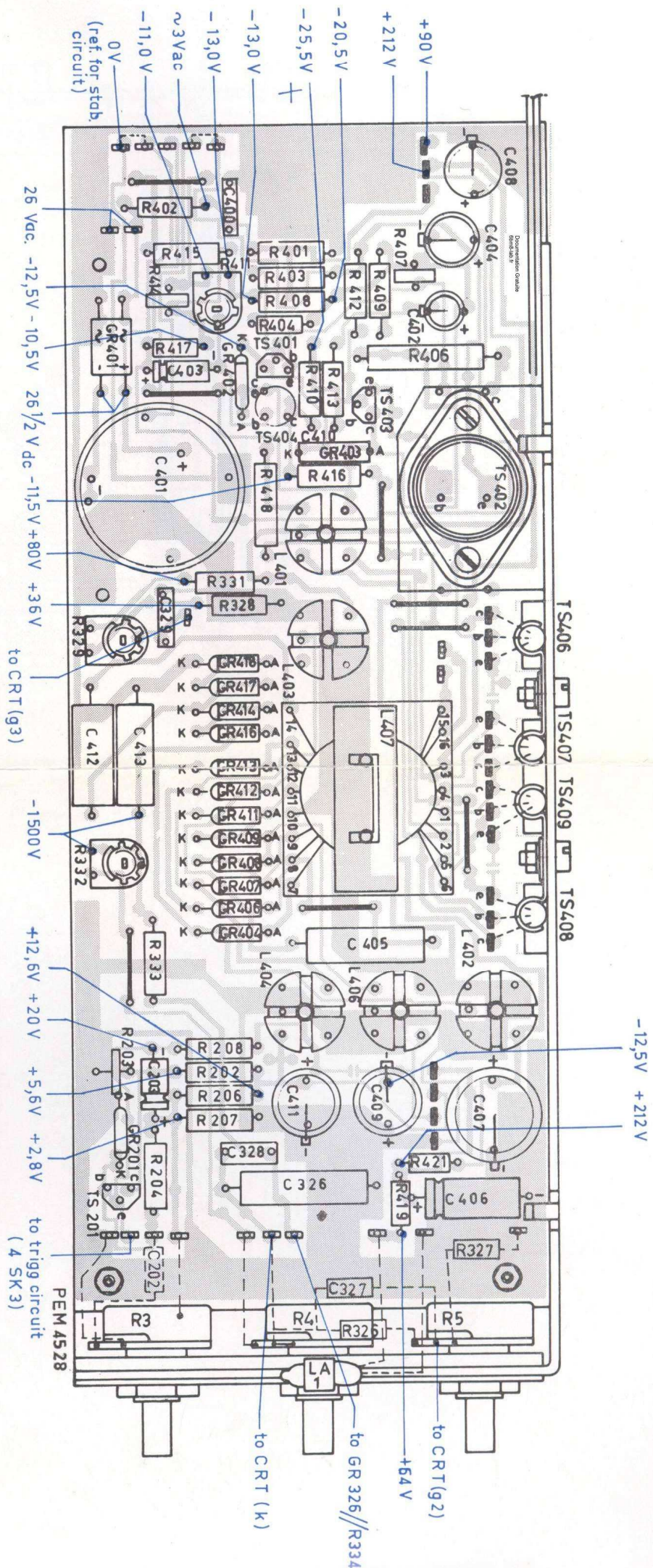


Fig. 19. Platine imprimée bloc 4 (alimentation)

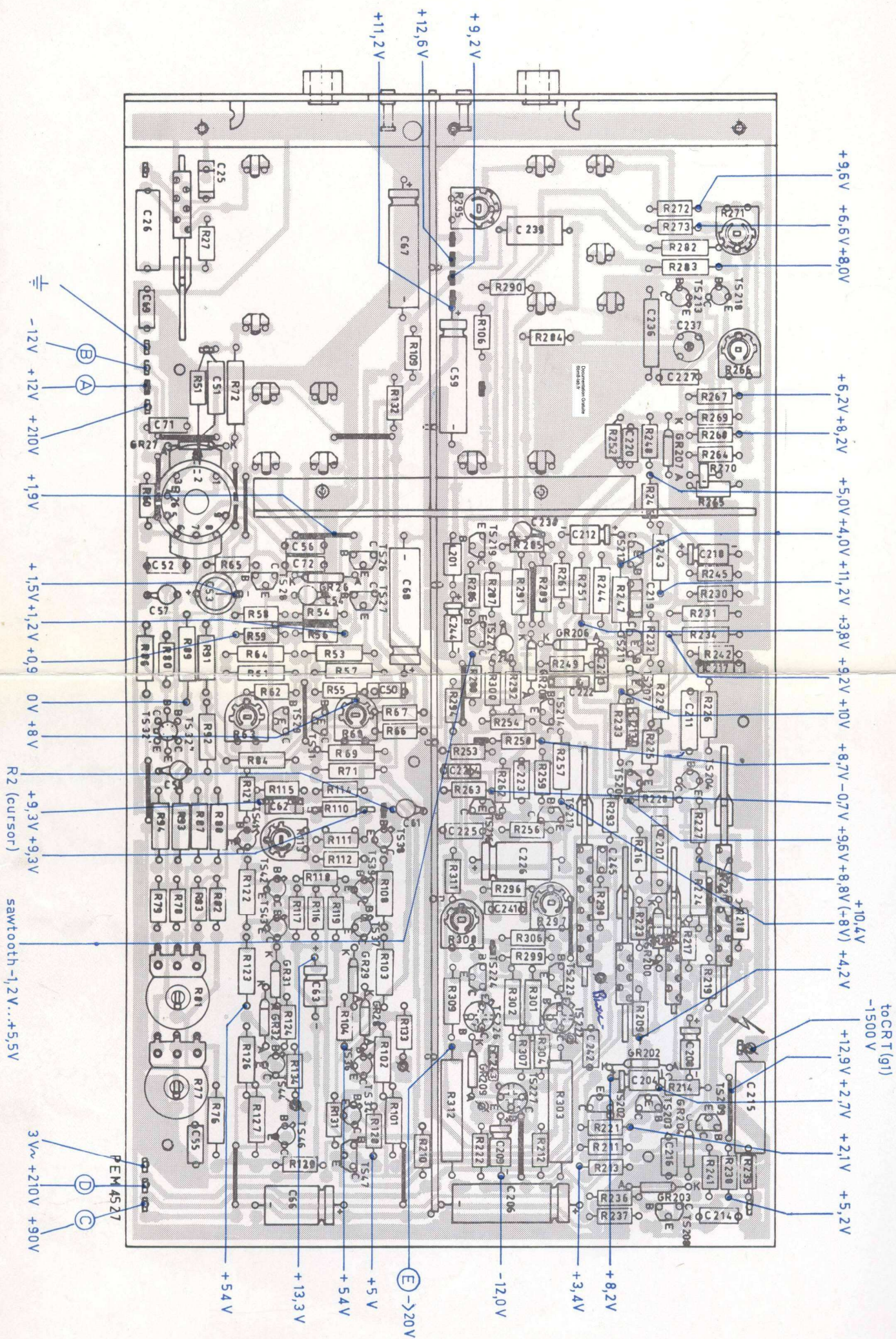


Fig. 20. Plaine imprimée bloc 5 (amplificateur Y; base de temps)

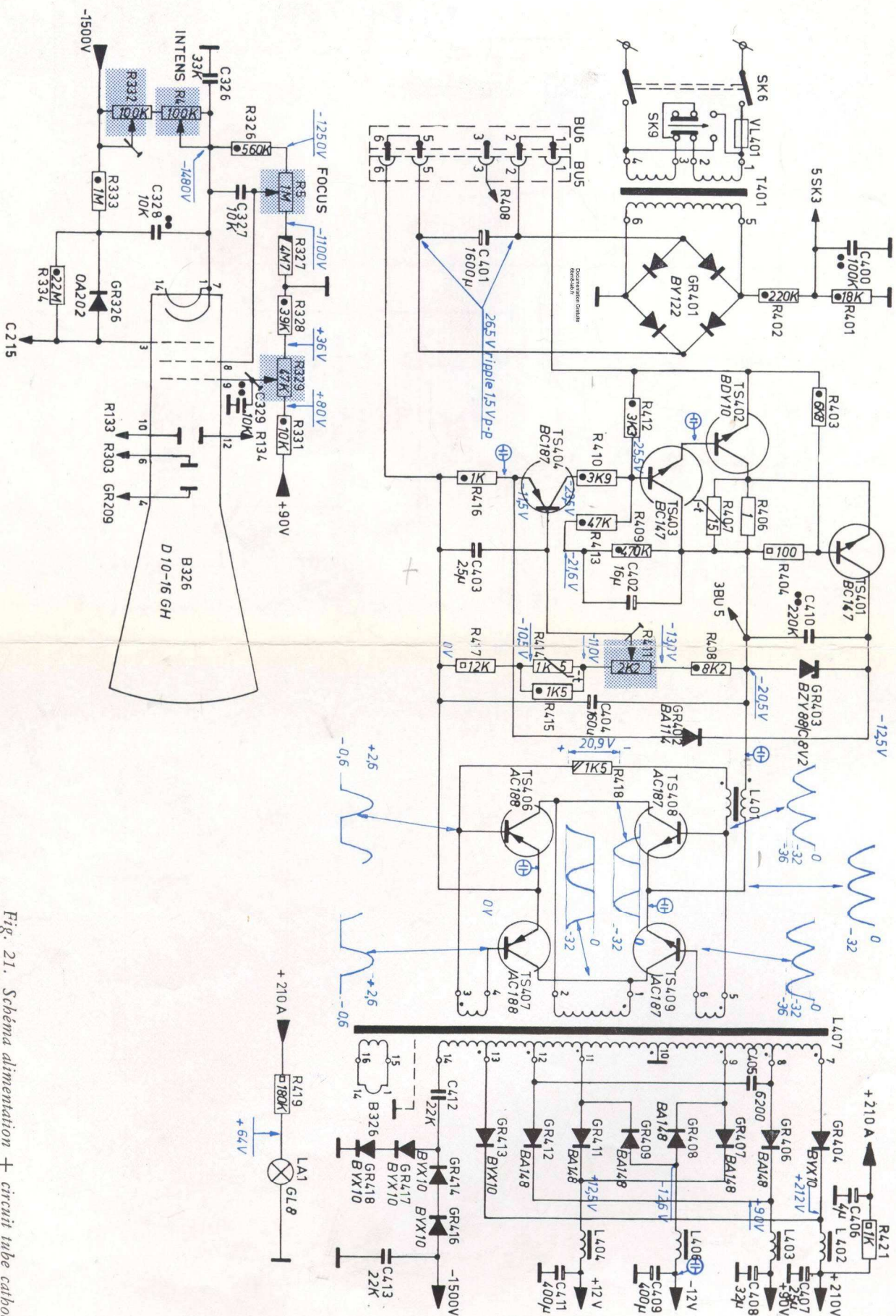


Fig. 21. *Schema alimentation + circuit tube cathodique*
 Erratum: B326 = D10-160GH

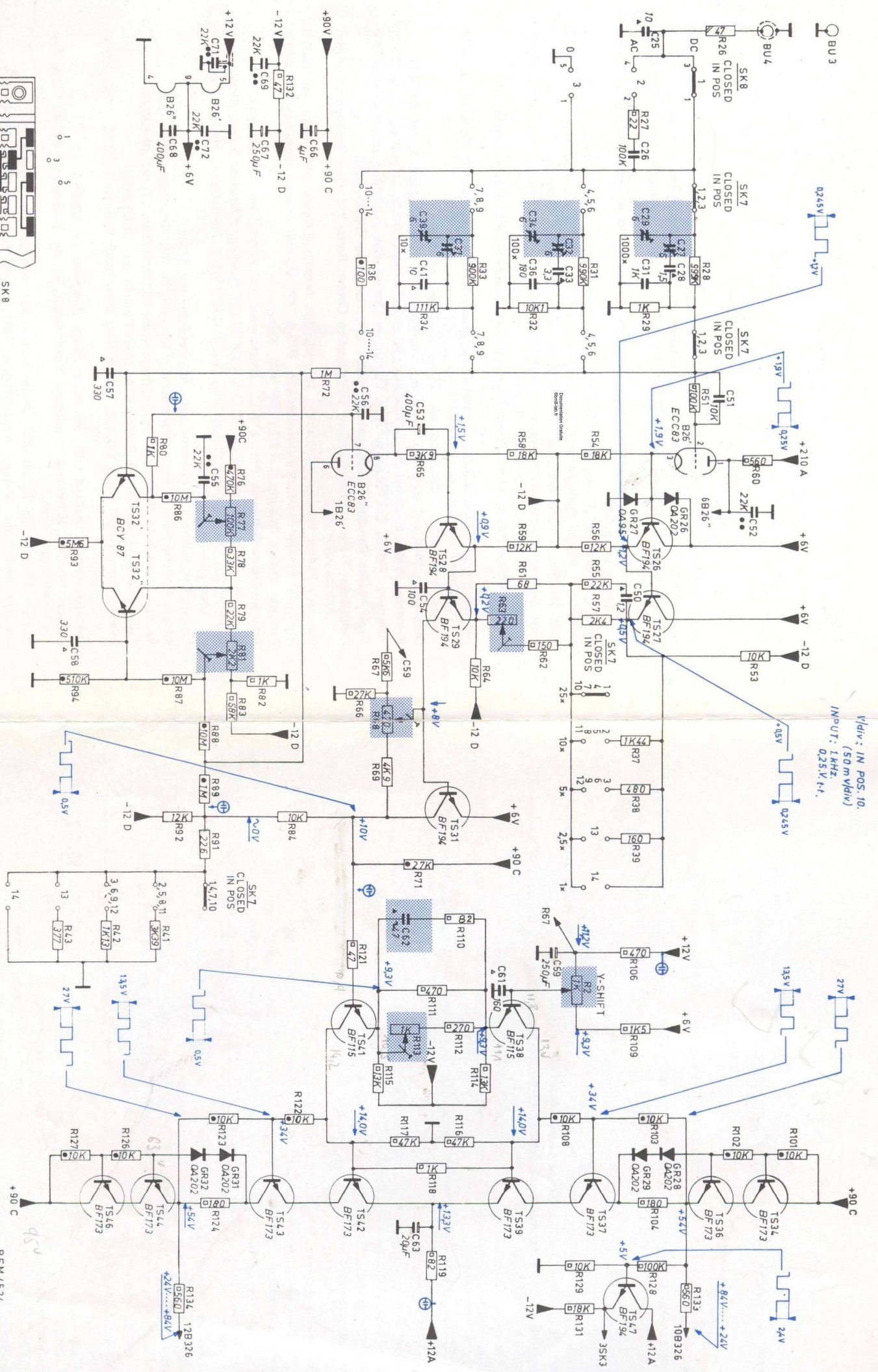


Fig. 22. *Schema atténuateur + amplificateur Y*

Erratum: GR26 = OA95

Vente et service assurés dans le monde entier

- Algérie:** S.A. Philips Nord-Africaine, Immeuble Maurétania, Carrefour de l'Agha, Alger; tel. 647 200/1/2
- Argentina:** Philips Argentina S.A., Casilla Correo 3479, Buenos Aires; tel. T.E. 70, 7741 al 7749
- Australia:** Philips Electrical (Pty) Ltr., P.O.B. 2703 G.P.O., 69-79 Clarence Street, Sydney; tel. 20-223
- België/Belgique:** M.B.L.E., 80 Rue des Deux Gares, Bruxelles; tel. 230000
- Bolivia:** Philips Sudamericana, Casilla 1609, La Paz; tel. 5270-5664
- Brasil:** Messrs. Inbelsa, Rua Amador Bueno 474, Caixa Postal 3159, Sao Paulo; tel. 93-9191
- Burundi:** Philips S.A.R.L., Avenue de Grèce, B.P. 900, Bujumbura
- Canada:** Philips Electronic Industries, Electronic Equipment Division, 116 Vanderhoof Avenue, Toronto 17, Ontario; tel. 425-5161
- Chile:** Philips Chilena S.A., Casilla 2687, Santiago de Chile; tel. 35081
- Colombia:** Philips Colombiana S.A., Communications Department, Apartado Nacional 1505, Bogotá; tel. 473-640
- Congo:** Philips S.A.R.L., 620, Avenue Industrielle, B.P. 2546, Lubumbashi; Philips Congo S.C.R.L., 137, Boulevard du 30 Juin, B.P. 1798, Kinshasa; 52, Avenue des Eucalyptus, B.P. 2020, Stanleyville
- Costa Rica:** Philips de Costa Rica Ltd., Apartado Postal 4325, San José; tel. 5670
- Curaçao:** Philips Antillana N.V., Postbus 523, Willemstad; tel. Curaçao 36222-35464
- Danmark:** Philips A.S., Prags Boulevard 80, København; tel. Asta 2222
- Deutschland (Bundesrepublik):** Philips Industrie Elektronik GmbH, Röntgenstrasse 22, Postfach 111, 2 Hamburg 63; tel. 501031
- Ecuador:** Philips Ecuador S.A., Casilla 343, Quito; tel. 30064
- Egypt:** Resident delegate office, P.O.B. 1687, 43 Kasr El Nil Street, Cairo; tel. 74933
- El Salvador:** Philips de El Salvador, Apartado Postal 865, San Salvador; tel. 7441
- España:** Philips Ibérica S.A.E., Avenida de America, Madrid; tel. 228 20 00
- Ethiopia:** Philips Ethiopia (Priv. Ltd., Co), P.O.B. 659, Cunningham Street, Addis Abeba; tel. 13440 Documentation Gratuite
ebm3-lab.fr
- France:** Philips Industrie S.A., 105 Rue de Paris, Bobigny 93; tel. 845 28-55, 845 27-09
- Ghana:** Philips (Ghana) Ltd., P.O.B. M 14, Accra
- Great Britain:** M.E.L. Equipment Company Ltd., Manor Royal, Crawley (Sussex); tel. 28787
- Guatemala:** Philips de Guatemala S.A., Apartado Postal 238, Guatemala City; tel. 20607-08-09
- Hellas:** Philips S.A. Hellénique, B.P. 153, Athènes; tel. 230476
- Hong Kong:** Philips Hong Kong Ltd., P.O.B. 2108, Rooms 1006/1008 Prince's Building, Hong Kong; tel. 33728, 28548
- India:** Philips India Ltd., PIT/S.E. Dept., Dugal House, 169 Backbay Reclamation, Bombay 1; tel. 245144
- Iran:** Philips Iran Ltd., P.O.B. 1297, Teheran; tel. 48344-68344
- Iraq:** Philips (Iraq) W.L.L., IB/2/35 Masbah, Karradah Al-Sharqiyah, Baghdad; tel. 98844
- Ireland:** Philips Electrical (Ireland) Ltd., Newstead, Clonskeagh, Dublin 14; tel. 976611
- Island:** Mr. Snorri P.B. Arnar, P.O.B. 354, Reykjavik; tel. 13869
- Islands Canarias:** Philips Ibérica S.A.E., Triana 132, Las Palmas; Castilla 39-41 Santa Cruz de Tenerife
- Israël:** Israelectra Ltd., 12, Allenby Road, P.O.B. 1608, Haifa; tel. 526231

- Italia:** Philips S.p.A., Casella Postale 3992, Milano; tel. 69.94
- Liban:** Philips Liban S.A., P.O.B. 670, Beyrouth; tel. 232303-232458/59
- Malaya:** Philips Singapore Ltd., P.O.B. 1358 N.T.S. Building, d'Almeida Street, Singapore; tel. 94914
- Maroc:** Société Anonyme Marocaine de Télécommunications, Place Lemaigre Dubreuil, Casa-blanca; tel. 439-92
- Mexico:** Philips S.E.T., Apartado Postal 24420, Mexico 7 D.F.; tel. 25-15-40
- Nederland:** Philips Bedrijfsapparatuur Nederland N.V., Boschdijk VB, Eindhoven; tel. 3-33-33
- Ned. Antillen:** Philips Antillana N.V., Postbus 523, Willemstad, Curaçao Documentation Gratuite
6bm9-lab.fr
- New Zealand:** Electronic Development and Applications Co. Ltd., 18-20 Lorne Street, P.O.B. 6415, Te Aro, Wellington; tel. 54-039
- Nigeria:** Philips (Nigeria) Ltd., Philips House, 6, Ijora Causeway, P.O.B. 1921, Lagos; tel. 56051/2
- Nippon:** Philips Products Sales Corporation of Japan, Kokusai Building, 7th Floor, Marunouchi, Chiyoda-Ku, Tokyo; tel. (216) 2441
- Norge:** Norsk A.S. Philips, Postboks 5040, Oslo; tel. 463890
- Österreich:** Philips GmbH, Abt. Industrie, Triesterstrasse 64, 1101 Wien X; tel. 64 55 11
- Pakistan:** Philips Electrical Co. of Pakistan Ltd., Bunder Road, P.O.B. 7101, Karachi; tel. 70071
- Paraguay:** Philips del Paraguay S.A., Casilla de Correo 605, Asunción; tel. 8045-5536-6666
- Perú:** Philips Peruana S.A., Apartado Postal 1841, Lima; tel. 34620-40265
- Philippines:** Electronic Development & Application Center, Room 715, Don Santiago Bld., 1344 Taft Avenue, Manila
- Portugal:** Philips Portuguesa S.A.R.L., Rua Joaquim Antonio d'Aquiar 66, Lisboa; tel. 6831/9
- Rhodesia:** Philips Rhodesian (Private) Ltd., P.O.B. 994, Gordon Avenue, Salisbury; tel. 29081
- Rwanda:** Philips Rwanda S.A.R.L., B.P. 449, Kigali
- Schweiz-Suisse-Svizzera:** Philips A.G., Binzstrasse 18, Zürich; tel. 051 44 22 11
- Singapore:** Philips Singapore Ltd., P.O.B. 1358, N.T.S. Building, d'Almeida Street, Singapore 1
- South Africa:** South African Philips (Pty) Ltd., P.O.B. 7703, 2, Herb Street, New Doornfontein, Johannesburg; tel. 24-0531
- Suomi:** Oy Philips Ab, Frederikinkatu 48, Helsinki; tel. 10915
- Sudan:** Gellatly Hankey & Co. (Engineering) Ltd., P.O.B. 150, Khartoum; tel. 71183
- Sverige:** Svenska A.B. Philips, Fack, Lidingövägen 50, Stockholm 27; tel. 08/635000
- Syrie:** Philips Moyen Orient S.A., P.O.B. 2442, Damas; tel. 18605-21650
- Taiwan:** Yung Kang Trading Co. Ltd., 6 Nan King East Road, 1, Section, P.O.B. 1467, Taipei; tel. 43540
- Thailand:** Philips Thailand Ltd., 283 Silom Road, Bangkok; tel. 36985-8
- Tunisie:** Société Tunisienne d'Industrie Electronique et de Télévision, 32 bis Rue Ben Ghedhahem, Tunis
- Türkiye:** Türk Philips Ticaret A.S., Posta Kutusu 504, Istanbul; tel. 447486
- Uruguay:** Philips de Uruguay, Avda Uruguay 1287, Montevideo; tel. 956 41-2-3-4
- U.S.A.:** Philips Electronic Instruments, 750 South Fulton Ave., Mount Vernon, N.Y. 10550- (914) 664-4500
- Venezuela:** C.A. Philips Venezolana, Apartado Postal 1167, Caracas; tel. 72 01 51
- Zambia:** Philips Electrical Ltd., Freetown Road, P.O.B. 553, Kitwe; Philips Electrical Ltd., P.O.B. 1878, Lusaka

